



HÅNTERING AF ERHVERVSAFFALD I FYNS AMT

FASE 2. MULIGHEDER FOR ØGET GENANVENDELSE



MILJØSTYRELSEN
BIBLIOTEKET
STRANDGADE 29
1401 KØBENHAVN K

1	<u>INDLEDNING</u>	1
2	<u>RESUME</u>	2
3	<u>BELYSNING AF MULIGHEDER FOR ØGEDE MÆNGDER TIL GMP-ANLÆGGET</u>	
3.1	Indledning	9
3.2	Beskrivelse af det mekaniske sorteringsanlæg i Odense, GMP-anlægget	9
3.3	Forslag til fremtidigt indsamlingssystem	12
3.4	Relevante affaldsmængder	15
3.5	Vurdering af relevante virksomheder samt genanvendelseseffekt	19
3.6	Forslag til opsamlingsmateriel	23
3.7	Forslag til indsamlingsmateriel	24
3.8	Økonomi for indsamlingssystem	25
3.9	Sammenfatning	29
4	<u>BELYSNING AF MULIGHEDER FOR ØGET GENANVENDELSE AF MADAFFALD</u>	
4.1	Indledning	31
4.2	Mængder og fordeling af madaffald	31
4.3	Belysning af anlæg til behandling af madaffald til dyrefoder	38
4.4	Placeringsmuligheder for anlæg	43
4.5	Anlæggenes kapacitet og drift	45
4.6	Muligheder for indsamling af madaffald	47
4.7	Konsekvenser ved inddragelse af madaffald fra husholdning	49
4.8	Konsekvenserne for genanvendelsesbranchen vedrørende madaffald	52
4.9	Økonomi for indsamlings- og behandlingssystem	52
4.10	Afsætningsmuligheder	53
4.11	Sammenfatning	54

BILAGSFORTEGNELSE

- 3.1 Funktionsbeskrivelse af mekaniske sorteringsanlæg for erhvervsaffald i Odense, - GMP-anlægget.
- 3.2 Samlede mængder af relevante materialetyper.
- 3.3 Samlede mængder af relevante materialetyper fra udvalgte virksomheder.
- 3.4 Groft skøn over containerbehov til fremtidig indsamlingssystem.
- 4.1 Totale mængder madaffald fordelt på kommuner og branchetyper.
- 4.2 Genererede mængder madaffald fra virksomheder med mere end 5 ton/år fordelt på kommuner og branchetyper.
- 4.3 Økonomiske forudsætninger.

1 INDLEDNING

Denne rapport udgør fase 2 til projektet "Håndtering af erhvervsaffald i Fyns amt", som er iværksat af Kommuneforeningen i Fyns amt med støtte fra Miljøstyrelsen og amtskommunen. I rapporten belyses to eksempler på mulighederne for at øge genanvendelsen af erhvervsaffald i amtet. Rapporten er bygget på forundersøgelserne af den eksisterende håndtering af erhvervsaffald i amtet, som er beskrevet i fase 1.

De to eksempler på muligheder for at øge genanvendelsen af erhvervsaffald omfatter:

- Øgede mængder til GMP-anlægget for genanvendelse af papir, pap og plast m.v.
- Øget genanvendelse af madaffald

Eksemplerne er beskrevet i henholdsvis kapitel 3 og kapitel 4.

2

RESUMÉ

I det følgende gives et resumé af to eksempler på muligheder for øget genanvendelse, der er belyst i rapporten. De to eksempler belyser muligheder for:

- øgede mængder til GMP-anlægget for genanvendelse af papir, pap og plast m.v.
- øget genanvendelse af madaffald.

De to eksempler er uafhængige og vil blive resumeret særskilt.

Muligheder for øgede mængder til GMP-anlægget

GMP-anlægget modtager idag 22.000 tons erhvervsaffald årligt, der er af relativt dårlig kvalitet, hvilket bevirker, at ca. 50% af affaldet må frasorteres inden affaldet kan tilføres sorteringanlægget. Den nuværende udsortering til materialegenanvendelse er ca. 17% af den modtagne mængde. Af efterfølgende flowdiagram ses hvorledes den nuværende affaldstilførelse til GMP-anlægget, øvrige genanvendelse samt forbrændings- og deponeringsanlæg fordeler sig. Oplysninger til udarbejdelse af flowdiagrammet stammer fra rapportens Fase 1. Den eksisterende genanvendelse idag er således i Fyns amt opgjort til ca. 34.000 tons, hvilket beror på oplysninger fra genvindingsbranchen.

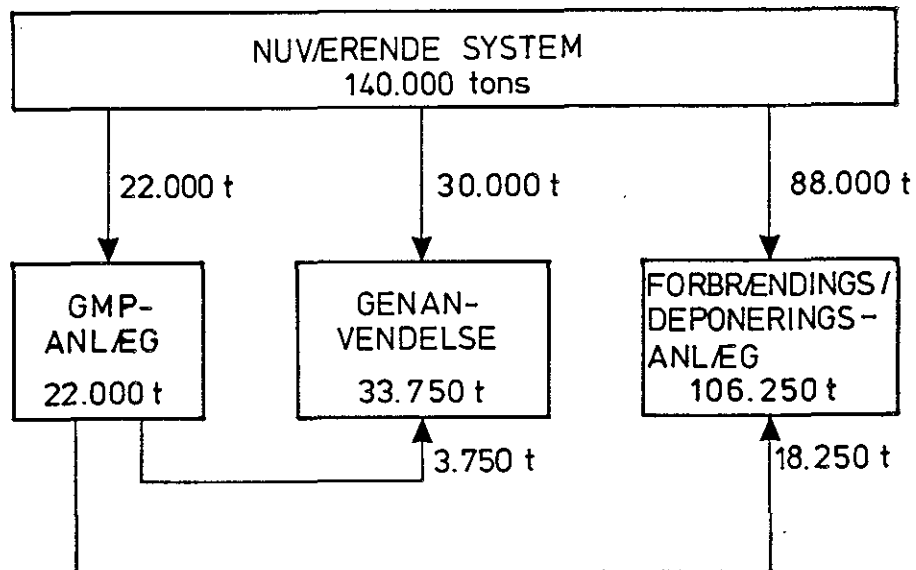


Fig. 2.1 Nuværende affaldsflow i Fyns amt.

Sorteringsanlæggets samlede årskapacitet ved 2 holdsdrift er af størrelsesordenen 30.000 tons, og tilføres affald af samme kvalitet som idag, skal der tilføres ca. 60.000 tons årligt for at udnytte denne kapacitet. Det er derfor af interesse at udnytte kapaciteten på anlægget bedre, samtidig med at kvaliteten af affaldet, der tilføres, forbedres. Dette kan gøres ved at tilføre egnet materiale fra flere virksomheder end idag. Virksomhederne kan være beliggende i større afstand end de virksomheder, der er tilsluttet og/eller genererer mindre mængder.

I det foreslåede system tages udgangspunkt i, at det er væsentligt at tilføre materialetyper, der overvejende består af genanvendeligt materiale. Det foreslås, at der på virksomhederne opstilles containere til de relevante materialer. Disse containere kan evt. markeres med en grøn streamer. De øvrige containere kan markeres med grå streamers.

De relevante materialetyper er især: papir, pap, plast, metal, andet brændbart, træ, glas.

Den samlede erhvervsaffaldsmængde i Fyns amt udgør ca. 140.000 tons pr. år, hvoraf ca. 60.000 tons pr. år er vurderet at bestå af de relevante materialetyper.

Principielt kan der opstilles et system, således at alt relevant materiale tilføres anlægget; men det vil være hensigtsmæssigt at der indføres et minimumskrav til mængder på virksomhederne for, at disse er attraktive at medtage i systemet. En minimumsmængde på 200 kg/uge pr. virksomhed anses for hensigtsmæssig. Dette kriterie er opfyldt af ca. 900 virksomheder ud af de ca. 11.200 virksomheder i amtet. Disse 900 virksomheder genererer ca. 44.000 ton af de relevante materialetyper.

Idet mængderne fra kommunerne Ærøskøbing, Marstal, Sydland og Tranekær kun udgør ca. 800 tons pr. år, samtidig med, at der er langt fra disse kommuner til GMP-anlægget, medtages disse kommuner ikke.

Etableres et system, hvor virksomheder med materialemængder større end minimumsmængder deltager, kan der til GMP-anlægget tilføres 33.000 tons årligt af de relevante materialetyper, såfremt de eksisterende genanvendelsesinitiativer fremtidigt indsamler ca. 10.000 tons. Den samlede mængde til anlægget vil dog være noget større, idet det kan være vanskeligt at undgå, at der tilføres materialetyper, der ikke er relevante. Det vurderes således, at der tilføres 41.000 tons pr. år ved etablering af systemet. Såfremt der kan opnås en udsortering af 55% genbrugelige materialer, hvilket er lidt forbedret i forhold til resultaterne af et forsøg i Rosengårdsområdet i 1986, vil genanvendelseeffekten på sorteringsanlægget stige fra at udgøre 3% totalt idag til at udgøre 16% i fremtiden af den totale skønnede erhvervsaffaldsmængde på Fyn.

Ved indførelse af det beskrevne system, vil det fremtidige affaldsflow blive som illustreret i efterfølgende fig. 2.2.

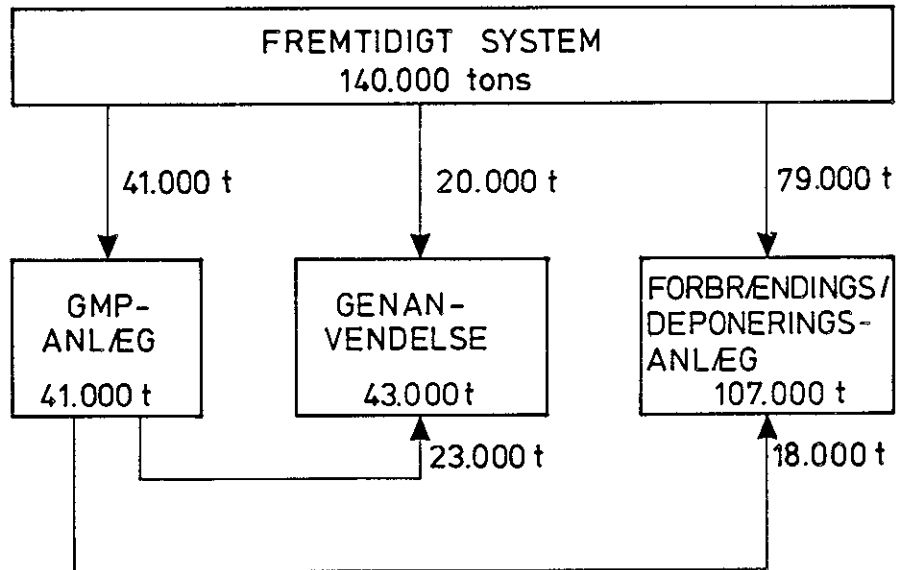


Fig. 2.2 Fremtidigt affaldsflow i Fyns amt, ved gennemførelse af systemet.

For det opstillede forslag til et fremtidigt system er der vurderet, at der til opsamling og transport af de relevante materialer er behov for ca. 1.000 minicontainere samt 700 maxicontainere og til transport af materialerne kræves 7-8 komprimatorvogne samt 7-8 flakvogne.

Etablering af systemet vil, baseret på nyt materiel til opsamling og transport af de relevante materialer, kræve en investering på ca. 23 mio. kr. De årlige omkostninger til drift, forrentning og afskrivning af systemet vil være af størrelsesordenen 10,2 mio. kr., hvilket svarer til 540 kr. pr. tons affald tilført genanvendelse. Hertil kommer behandlingsomkostningerne på GMP-anlægget, der udgør ca. 180 kr. pr. tons tilført affald. Ved tilførelse af materialerne til genanvendelse vil der opnås besparelser bl.a. i form af losse-

plads/forbrændingsanlægstakst samt statsafgifter. Endvidere skal nuværende transportomkostninger modregnes.

Muligheder for øget genanvendelse af madaffald

Belysningen af muligheder for genanvendelse af madaffald fra erhvervsvirksomheder skal bl.a. ses i lyset af en bekendtgørelse fra Miljøministeriet om kommunal indsamling af madaffald fra storkøkkener efter 1. januar 1990. Madaffald forstås i bekendtgørelsen som : "rester og levninger fra såvel tilberedning som servering af mad".

I Fyns amt indsamles idag ca. 3% af det genererede madaffald til genanvendelse. Indsamlingen foretages af PNA-83 i Kolding samt to landmænd i henholdsvis Odense og Kværndrup.

Den totale mængde madaffald der genereres fra erhvervsvirksomheder på Fyn er 26.000 ton/år. Denne mængde fordeler sig omkring to tyngdepunkter på Fyn; omkring Odense og omkring Svendborg.

I Miljøministeriets bekendtgørelse omkring madaffald, skal madaffaldsindsamlingen omfatte alle køkkener, der genererer mere end 100 kg madaffald pr. uge. Udvides denne grænse til også at omfatte fremstillingsvirksomheder, udgør den samlede relevante madaffaldsmængde 17.000 tons, svarende til 65% af den samlede madaffaldsmængde fra erhvervsvirksomheder på Fyn.

For at madaffaldet kan genanvendes til dyrefoder, er det nødvendigt dels at sikre en ensartet sammensætning af produktet, dels at sikre, at der ikke spredes smitsomme husdyrssygdomme gennem madaffaldet (bl.a. svinepest). Dette kan sikres ved oparbejdning af madaffaldet.

Hos PNA-83 i Kolding sker oparbejdning af madaffald fra storkøkkener. Det færdige produkt er en flydende (grødet) masse, der i øjeblikket afsættes til to svineproducenter i omegnen. Idag oparbejdes madaffald fra storkøkkener også hos enkelte

landmænd, der benytter produktet som foder til svin. På Fyn findes i Vantinge en destruktionsanstalt, der i øjeblikket oparbejder slagteriaffald, samt selvdøde (aflivede) dyr. Affaldet, der tilføres hertil, indgår ikke i definition af madaffald. Det færdige produkt skilles i en kødbenmelsfraktion og en fedtfraktion. Det tørrede kødbenmelsprodukt afsættes som tilskudsfoder for høns, mink- og svinefoder.

Da veterinærmyndighederne ser et problem i små anlæg placeret hos landmænd o.lign., bl.a. på grund af faren for svinepest, er der ikke foretaget nogen vurdering for placering af denne anlægstype.

Det vil være hensigtsmæssigt at placere to centrale anlæg, et ved Odense og et ved Svendborg, eller placering af ét centralt anlæg i en af de midtfynske kommuner. Placering af behandlingsanlæg til oparbejdning af madaffald vil hensigtsmæssigt kunne ske i industrikvarter, eller i områder med få indbyggere.

Da sammensætningen af madaffald fra fremstillingsvirksomheder er forskellig fra sammensætningen af madaffald fra storkøkkener, kan det blive aktuelt at behandle de to madaffaldstyper separat. Anlæggene er derfor i efterfølgende tabel opstillet for begge tilfælde.

Madaffald fra	Opland "Odense" ton/år	Opland "Svendborg" ton/år	Opland " Fyns Amt" ton/år
Fremstillings- virksomheder	150	115	265
Storkøkkener	50	30	80
Total	200	145	345

Tabel 2.1 Kapacitet på forskellige anlæg placeret i forskellige oplande.

For at foretage en fornuftig indsamling af madaffald er det nødvendigt at kildesortere det, da der således opnås et så "rent" produkt som muligt. I den forbindelse er det vigtigt nøje at beskrive over for kilden, hvilke affaldstyper der ønskes frasorteret. For storkøkkeners vedkommende kan indsamlingen ske i tønder på 60 l.

På fremstillingsvirksomheder med stor madaffaldsmængder kan indsamlingen ske i en centralt placeret container.

En indsamlingsfrekvens på 2 gange pr. uge vil være rimelig. Af veterinære hensyn kan det på hospitaler o.lign. være nødvendigt med en højere indsamlingsfrekvens. En højere indsamlingsfrekvens kan tillige komme på tale, hvor der kan opstå opbevaringsproblemer af madaffaldet.

Indsamles madaffald fra storkøkkener alene, vil det være nødvendigt med 3-4 indsamlingsbiler med en lastkapacitet på ca. 4 ton/bil. Inddrages madaffald fra fremstillingsvirksomheder skal vognparken øges med ca. 2 biler med en lastkapacitet på 7-10 ton/bil.

Etableres et indsamlingssystem med et centralt behandlingsanlæg til oparbejdning af madaffald fra storkøkkener vil dette kræve en investering på ialt ca. 9 mio. kr. De samlede årlige omkostninger til indsamling og behandling af madaffaldet vil være ca. 7 mio. kr., hvilket svarer til 1.625 kr./tons.

Sammensætningen og foderværdien af oparbejdet madaffald er afgørende for afsætningsmulighederne. Sammensætningen af behandlet madaffald fra storkøkkener er kendt, ud fra PNA-83 i Kolding. På baggrund af foderværdien heri er vurderet en salgspris på 551 kr/ton ved salg til svinefoder. Det er på længere sigt intensionen fra Miljøstyrelsen at afsætte produktet som mink- og hundefoder, da prisen for dette er højere.

3 BELYSNING AF MULIGHEDER FOR ØGEDE MÆNGDER TIL GMP-ANLÆGGET

3.1 Indledning

I dag er GMP-anlæggets kapacitet ikke udnyttet fuldtud. Anlægget får væsentligst tilført affald fra større virksomheder i Odense og omegnskommuner. I kapitlet udarbejdes forslag til muligheder for at tilføre affald fra flere virksomheder, der har mindre mængder eller er placeret i større afstande fra GMP end virksomhederne, der er tilsluttet idag.

I det følgende foretages først en beskrivelse af GMP-anlægget, hvorefter der beskrives forslag til fremtidigt indsamlingssystem.

3.2 Beskrivelse af det mekaniske sorteringsanlæg i Odense (GMP)

GMP-anlægget er et mekanisk sorteringsanlæg til behandling af erhvervsaffald. Anlægget er placeret i Odense Stålskibsværfts gamle bygninger på havnen i Odense.

Anlægget, der etableredes af virksomhederne A/S Marius Pedersen og A/S Grenå Papfabrik i fællesskab, stod klar til indkøring og test i november 1981. Anlægsinvesteringen var 19 mio. kr. Anlægget ejes nu alene af A/S Marius Pedersen. I bilag 3.1 er angivet en funktionsbeskrivelse af anlægget.

Mængdestrøm

Den samlede indvejede mængde erhvervsaffald udgør ca.
22.000 tons.

Af den indvejede mængde erhvervsaffald fås følgende fordeling af materialefraktionerne efter behandling på anlægget:

Forsortering	Brændsel	5.000 tons/år
	Deponering	5.250 tons/år
Sorteringsanlæg	Finstof(til losseplads)	2.000 tons/år
	plast	500 tons/år
	jern	250 tons/år
	pap/papir	3.000 tons/år
	brændsel	6.000 tons/år

Det vil sige, at ud af 22.000 tons tilført erhvervsaffald, udsorteres 3.750 tons til brug for materialelegenvendelse, eller ca. 17%.

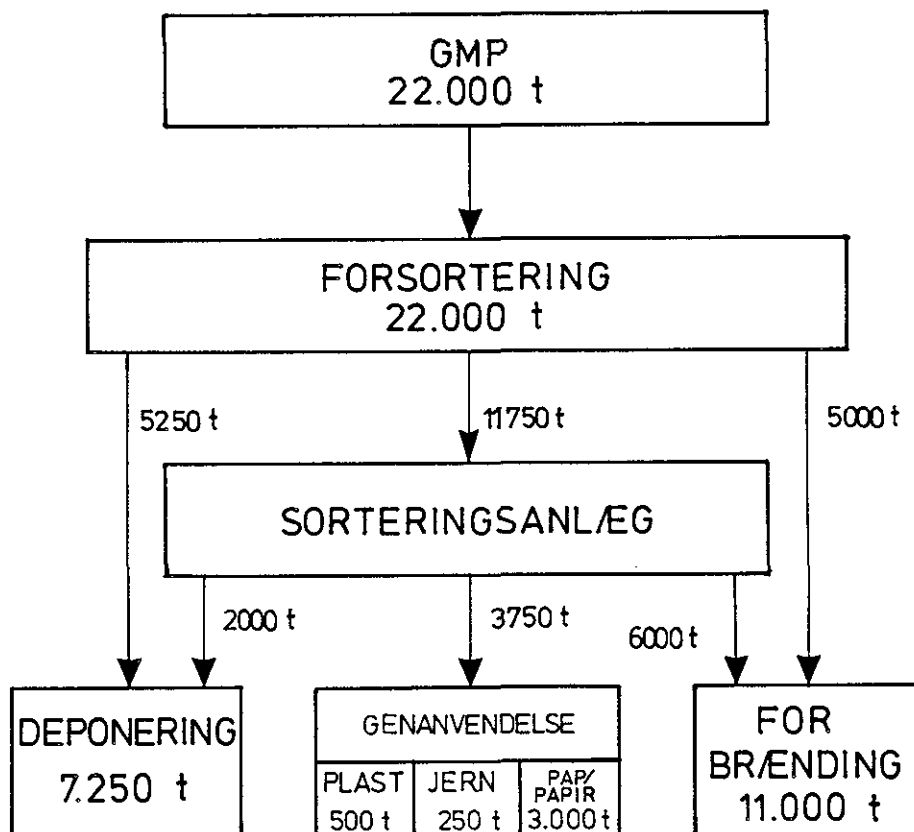


Fig. 3.1 Flow gennem GMP-anlægget idag.

Anlæggets kapacitet

Anlæggets kapacitet pr. driftstime er 12 tons.

Der arbejdes i øjeblikket i 1-skift og det oplyses, at der kan være overkapacitet på anlægget under de nuværende forhold. Endvidere oplyses det, at den maksimal mulige udnyttelse af anlægget vil kunne opnås ved 3-holds drift. Den samlede kapacitet, der herved vil kunne opnås, er ca. 46.000 tons/år.

Det vurderes, at en 2-holds drift af anlægget vil være en hensigtsmæssig udnyttelse af anlægget, hvorved kapaciteten på anlægget er ca. 30.000 tons.

Under nuværende forhold sorteres ca. 50% af det indkomne affald fra i forsorteringen. D.v.s., at den indvejede mængde affald skal op på ca. 60.000 tons/år for at give 30.000 tons/år sorteringsegnet affald.

Kvalitet af affaldet

Kvaliteten af det modtagne affald er ikke tilfredsstillende. Kvalitetsforbedring vil ændre væsentligt på sorteringsresultatet.

Mængdetilførslen af egnede materialer kan øges ved:

- o forbedret materialekvalitet - ved selektering hos affaldsproducenter

- o forøget kvitblivningsafgift - En forøgelse af afgiften på forbrændings- og deponeringsanlæg på visse affaldstyper f.eks. let blandet affald i forhold til byggeaffald vil medvirke til at fremme selekteringen hos affaldsproducenterne

- o inddragelse af flere virksomheder

Indsamlingssteder

Der indsamles/modtages læs med tørt affald fra alle typer virksomheder.

80% indsamles i Odense kommune

20% indsamles på resten af Fyn

Der tilkøres følgende containertyper til GMP-anlægget:

28 m ³	10 m ³
24 m ³	8 m ³
20 m ³	5 m ³
16 m ³	0,8 m ³
13 m ³	0,6 m ³
12 m ³	0,4 m ³

samt komprimatorvogne og ladvogne.

Økonomi

Overslagsprisen for behandling af 1 tons modtaget affald er 180 kr.

Der er faste afsætningsaftaler for papir, pap, metal og brændsel. For brændsel prøves flere andre aftagere end de i øjeblikket faste. Der er ingen faste aftaler for plast.

3.3 Forslag til fremtidigt indsamlingssystem

Udformningen af et fremtidigt indsamlingssystem skal bl.a. udføres under hensyntagen til de nye lovinitiativer på området. Her er bekendtgørelsen om indsamlinger af genanvendelige materialer fra erhvervsvirksomheder interessant.

Idag indsamles affaldet til GMP-anlægget væsentligst fra større affaldsproducenter, der hovedsageligt er placeret i Odense området.

Et fremtidigt indsamlingssystem, der skal øge mængderne til anlægget kan baseres på, at flere virksomheder end i dag tilsluttes anlægget, d.v.s. virksomheder som er placeret i større afstand fra anlægget samt virksomheder, der genererer mindre affaldsmængder.

Ved etablering af et fremtidigt indsamlingssystem er det væsentligt at sikre sig, at kvaliteten af det affald, der modtages på anlægget, er forbedret i forhold til idag. Affaldet, der tilføres anlægget, skal være sorteringsegnet og hermed ikke kræve væsentlige frasorteringer af mængder ved en forsøring.

Det foreslås, at systemet opbygges således, at der foregår en væsentlig kildesortering af affaldet på virksomhederne.

Systemet kan evt. udformes udfra de principper, der blev benyttet ved gennemførelse af forsøget i Rosengårdsområdet i perioden 1.2-30.4-1986.

De 39 virksomheder, der har deltaget i forsøget, har skullet separere deres affald i henholdsvis genbrugeligt affald (grønt) og ikke-genbrugeligt affald (gråt). Det genbrugelige affald måtte bestå af papir, pap, træ, metal, plast m.v. Containerne, der blev opstillet på virksomhederne, blev markeret med henholdsvis grønne og grå streamers. De grønne containere blev transporteret til GMP-anlægget og de grå containere til lossepladsen på Stige Ø.

Resultatet af forsøget har givet at ca. 55% af virksomhedernes affald er blevet tilført GMP-anlægget. Heraf blev 51% bedømt til at være genanvendelig til produktion, 44% velegnet til kaloriefremstilling på forbrændingsanlæg og 5% til frakørsel til losseplads.

GMP har givet udtryk for, at det grønne affald er væsentligt bedre end det erhvervsaffald, der normalt modtages på anlægget, forstået på den måde, at det grønne affald er meget lettere at håndtere.

Et fremtidigt indsamlingssystem opbygget udfra det i forsøget gennemførte princip kan benyttes; men systemet kan eventuelt strammes, således at affaldet, der tilføres i den grønne container, er yderligere kildesorteret, hvorved det undgås at transportere større mængder affald til GMP, der ikke er velegnet til sortering.

Et sådant system vil kræve en relativt omfattende introduktionskampagne og en effektiv tilbagemelding til virksomhederne, om den foretagne sortering er tilfredsstillende.

Tilrettelæggelsen af et sådant indsamlingssystem beror bl.a. på, om systemet skal etableres i offentlig eller privat regi, eller i et samarbejde mellem disse. Samtidig afhænger et fremtidigt indsamlingssystem af, om virksomheder skal deltage eller om det er frivilligt at deltage i systemet. Disse forhold er helt fundamentale at få klarlagt ved tilrettelæggelse af systemet.

Endvidere skal det afklares, om man ønsker en ordning, der indgår som supplement til/i samarbejde med den private genvindingsindustri, som forefindes udover GMP. Dette afhænger bl.a. af faktorer som økonomi, transport, afsætningsmuligheder m.v. Såfremt systemet etableres i offentligt regi, vil det offentlige herved få andel i den fortjeneste, som kan ligge i dette led, og får mulighed for en samlet styring af affaldsstrømmene. Såfremt systemet gennemføres i privat regi eller i et samarbejde med det offentlige, vil der sandsynligvis være bedre mulighed for at opnå afsætningsmuligheder end hvis systemet er etableret i offentligt regi alene. Man må i denne forbindelse være opmærksom på, at der i mange tilfælde findes faste aftaler mellem leverandører og aftagere, som der skal meget tungtvejende grunde til at få aftagerne til at opgive.

Etableringen af et indsamlingssystem, der tilfører øgede mængder til GMP kan bevirke, at virksomheder, der idag tilfører materialetyper til anden genvindingsindustri, nu får mulighed for eller evt. skal tilslutte sig indsamlingssystemet, der etableres til fordel for GMP. Dette kan bevirke, at genvindingssystemer, der fungerer idag, ødelægges og fungerende genvindingsvirksomheder kan være nødsaget til at lukke.

På den anden side skal man også være opmærksom på, at systemet ikke bør tilrettelægges således, at der samtidig med at virksomheden tilsluttes et system med henblik på tilførelse af mængder til GMP endvidere har aftaler om, at nogle af samme materialetyper tilføres andre genvindingsvirksomheder, således at mængderne, der frasorteres til GMP ikke indeholder relevante materialer.

Allerede ved tilrettelæggelse af systemet bør virksomhederne, renovatører samt genvindingsvirksomhederne orienteres om hensigterne med etablering af systemet. Det er væsentligt for systemets succes, at disse har forståelse for systemet og bakker det op.

Hvorledes man end ønsker at iværksætte systemet skal man være opmærksom på, om de genanvendelige produkter, der vil fremkomme ved at forøge mængderne til GMP, kan afsættes. Det vil være ønskeligt, at der opnås aftaler inden systemet iværksættes.

3.4 Relevante affaldsmængder

Som nævnt er anlægget udformet til behandling af tørt erhvervsaffald. Ved de efterfølgende vurderinger er derfor betragtet de tørre materialetyper i affaldet, og herunder materialetyper, der formodes i væsentligt omfang at indeholde genanvendelige materialer. De tørre materialetyper, der anses for relevante er:

- tørt papir
- tørt pap
- plast (hård plast)
- plastfolie
- træ
- andet brændbart*
- flasker
- andet glas
- metal

* Andet brændbart kan bestå af en blanding af de øvrige nævnte brændbare affaldstyper samt f.eks. tekstiler, gummi.

På baggrund af et udarbejdet hjælpeprogram til APS-affaldssystemet er foretaget en teoretisk beregning af, hvilke relevante affaldsmængder, der kan forventes indenfor forskellige branchetyper fordelt på kommuner. De teoretiske opgørelser er justeret med de faktiske oplysninger, der haves fra interviewundersøgelserne i fase 1.

Ved opgørelserne over de relevante mængder skal det bemærkes, at virksomheder, hvor metal udgør den væsentligste affaldsmængde, er udeladt, idet det forventes at disse virksomheder ikke vil tilføre metallet til GMP-anlægget. Virksomhederne forefindes indenfor branchegrupperne:

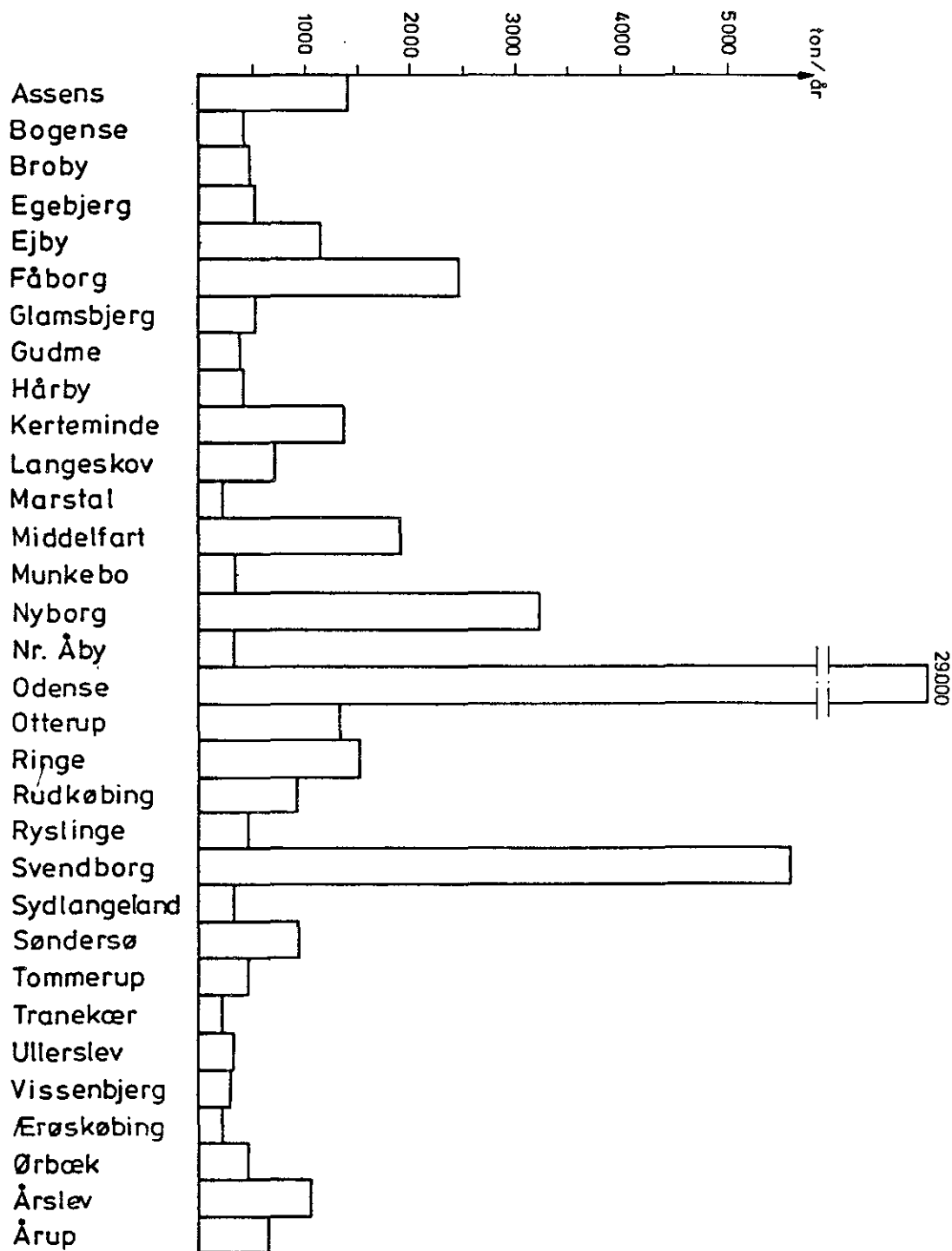
jern- og metalvareindustri	(ISIC 38.110)
maskinfabrikker	(ISIC 38.210)
jernskibsværfter	(ISIC 38.410)

Antal virksomheder ialt inden for disse branchegrupper udgør totalt ca. 500.

På efterfølgende søjlediagram er illustreret de totale mængder af relevante materialetyper fordelt på kommuner. I bilag 3.2 forefindes talværdierne opskrevet i tabel.

Den totale erhvervsaffaldmængde i amtet udgør på baggrund af vurderingerne i fase 1 ca. 140.000 tons pr. år. Som det fremgår af søjlediagrammet, udgør de relevante materialetyper ca. 60.000 tons pr. år, svarende til 43%.

I fase 1 blev den nuværende genanvendelse opgjort til ialt ca. 34.000 tons. Heraf vurderes ca. 20.000 tons at udgøres af materialetyper, der er relevante i nærværende sammenhæng. Der forudsættes herudfra at ca. 40.000 tons pr. år vil være den mængde, der kan indsamles yderligere ved etablering af et system.



FYN TOTAL 60000 t/år

Fig. 3.2 Totale mængder relevante materialetyper i Fyns amt fordelt på kommuner.

3.5 Udvælgelse af relevante virksomheder samt genanvendelses-effekt

Indsamlingssystemet kan i princippet udformes, således at alle virksomheder i amtet deltager, men det vil være hensigtsmæssigt, at der indføres et minimumskrav til mængderne på virksomhederne for, at disse er attraktive at medtage i systemet.

En minimumsmængde for de samlede blandede relevante materialetyper på 200 kg/uge pr. virksomhed anses at være hensigtsmæssig ud fra bl.a. hensyn til relevante beholderstørrelser og tømningfrekvens. Ved indførelse af systemet kan det vise sig hensigtsmæssigt også at opstille containere til enkelt materialetyper. Det kan eventuelt være relevant, at der i starten opstilles beholdere ved virksomheder, som forventes at have store mængder og at der gradvis foretages en udbygning af systemet.

Med det opstillede kriterie til minimumsmængde er det beregnet, at ca. 900 virksomheder ud af de i alt ca. 11.200 virksomheder i Fyns amt, har mængder større end minimumsmængden. Disse ca. 900 virksomheder genererer ca. 44.000 tons af de relevante materialetyper.

Af efterfølgende illustrationer på søjlediagram samt oversigtskort fremgår, hvorledes mængderne fra virksomhederne fordeler sig i amtet. I bilag 3.3 forefindes talværdierne opskrevet i tabel.

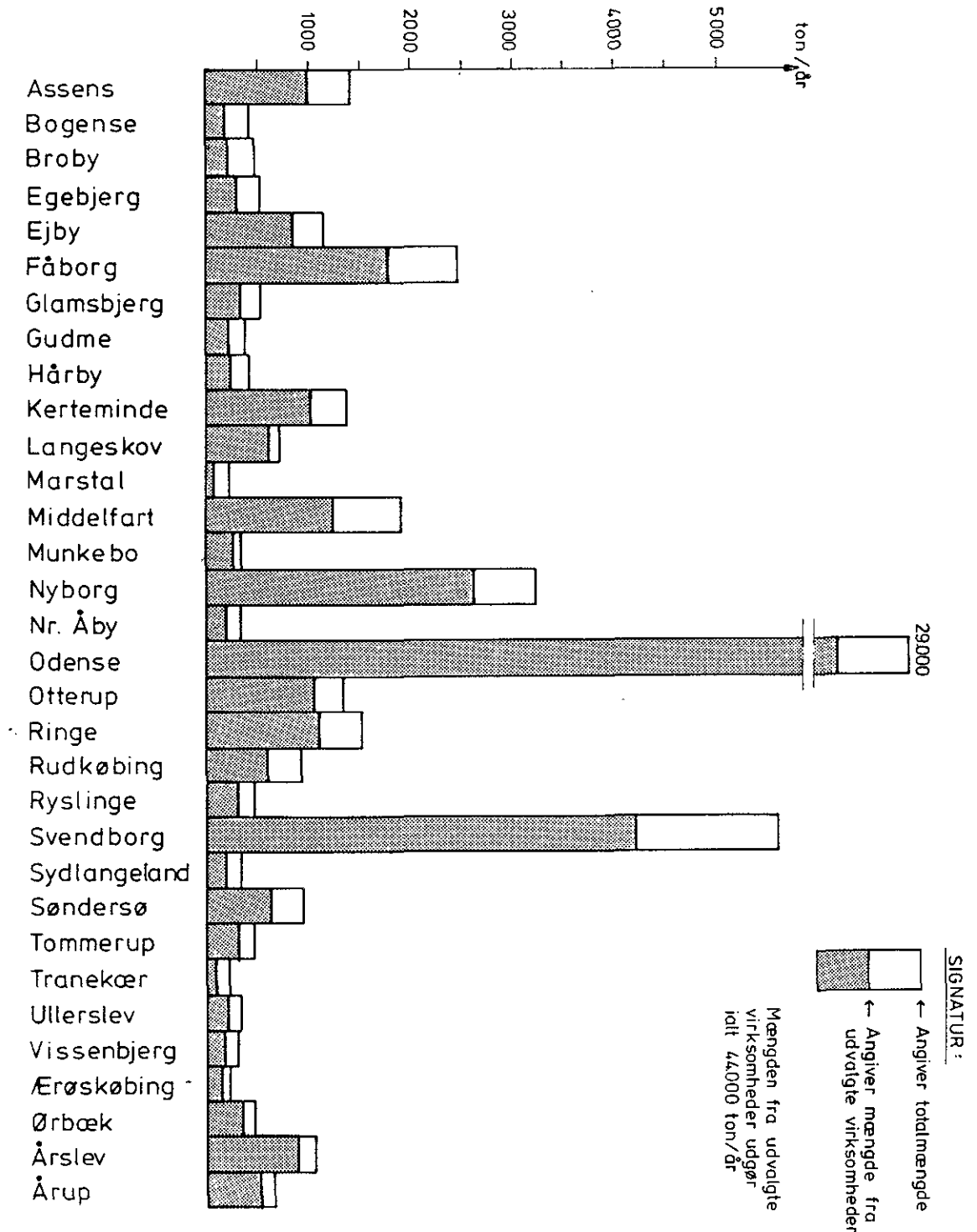


Fig. 3.3 Relevante materialemængder fra udvalgte virksomheder.

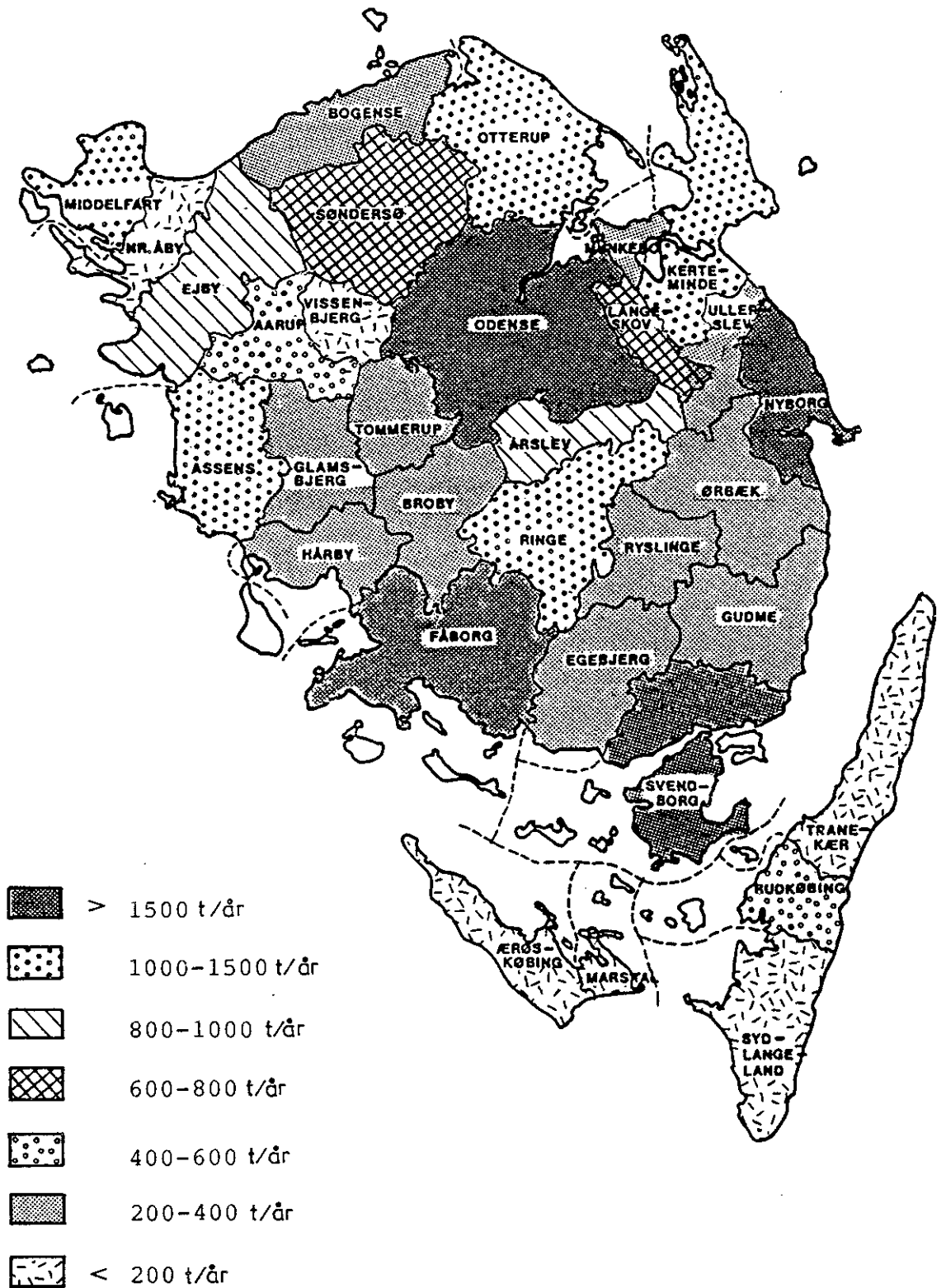


Fig. 3.4 Relevante mængder fra udvalgte virksomheder.

Af illustrationerne fremgår, at de største potentialer forefindes i bl.a. Assens, Fåborg, Kerteminde, Middelfart, Nyborg, Odense, Svendborg samt Otterup.

I kommunerne Ærøskøbing, Marstal, Sydlangeland og Tranekær forefindes kun mindre mængder af de relevante materialetyper (ca. 800 tons pr. år), og da der samtidig er langt fra disse kommuner til GMP-anlægget er forudsat, at disse ikke indgår i det skitserede fremtidige indsamlingssystem.

De relevante materialetyper fra de øvrige 28 kommuner udgør på baggrund heraf 43.000 tons. Den eksisterende genanvendelse af relevante materialetyper er opgjort til idag at udgøre ca. 20.000 tons. Ved indførelse af systemet forudsættes en del af de genanvendelsesordninger der fungerer idag, at overgå til det nye indsamlingssystem til fordel for GMP-anlægget. Det forudsættes således, at de eksisterende genanvendelsesinitiativer fremtidigt vil indsamle ca. 10.000 tons. Der vil således til GMP-anlægget blive tilført 33.000 tons pr. år af de relevante materialetyper.

Den mængde, der reelt vil blive tilført anlægget vil sandsynligvis være noget større end de 33.000 tons, idet det vil være vanskeligt at undgå, at det genbrugelige affald blandes med ikke genbrugeligt affald, selv om der gøres en ihærdig indsats ved information m.v.

Overslagsmæssigt vurderes at der vil blive tilført ca. 25% andet affald. Den samlede mængde, der tilføres anlægget, er på baggrund heraf 41.000 tons pr. år.

Tilførelsen af ikke genbrugelige materialer til anlægget kan begrænses bl.a. ved f.eks. at vælge containerstørrelser til de genbrugelige materialer, der er lidt for små, eller ved f.eks. at oprette en slags statsgebyr for dårligt sorteret affald.

Det er vanskeligt at vurdere, med hvilken effekt der kan foretages en udsortering af de genanvendelige materialetyper. Forudsættes dog, at udsorteringen kan forbedres lidt i forhold til det gennemførte forsøg i Rosengårdsområdet således, at der kan opnås 55% genbrugelige materialer, kan der udsorteres ca. 23.000 tons pr. år. Genanvendelseeffekten på sorteringsanlægget vil således stige fra at udgøre 3% totalt idag til 16% i fremtiden af den totale erhvervsaffaldsmængde på Fyn på 140.000 tons årligt.

3.6 Forslag til opsamlingsmateriel

I dette afsnit foretages en vurdering af containerbehovet ved etablering af det beskrevne indsamlingssystem.

Ved vurdering af behovet for containere er forudsat, at der skal benyttes nye containere til opsamling og transport til de relevante materialetyper, hvorimod de eksisterende containere forudsættes benyttes til gråt affald.

Der kan i dette projekt ikke foretages nogen egentlig dimensionering af, hvilke containere, der skal opstilles på den enkelte virksomhed. Dette må bero på detaljerede vurderinger og herunder virksomhedsbesøg. De efterfølgende vurderinger af behovet for containere er derfor at betragte som grove skøn, der vurderes ud fra gennemsnitsbetragtninger af virksomhedernes affaldsgenerering.

Til brug for vurderinger af containerstørrelser og tømningshyppigheder, benyttes de beregnede affaldsmængders fordeling på virksomheder.

Til opsamling af de relevante materialetyper benyttes følgende containerstørrelser:

- o 800 l
- o 12 m³
- o 16 m³
- o 20 m³
- o 28 m³

Tømningsfrekvensen er forudsat spændende fra 1 gang pr. uge for minicontainere og op til 1 gang pr. måned for maxicontainere.

Forudsættes endvidere, at ca. 25% af de relevante materialetyper indsamles i eksisterende materiel, kan der foretages et groft skøn over behovet for nye containere. Skønnet fremgår at tabel 3.1. I bilag 3.4 er angivet fordelingen på kommuner.

Containerstørrelse	800 l	12 m ³	16 m ³	20 m ³	28 m ³	Ialt
Antal	1000	300	100	100	200	1700

Tabel 3.1 Groft skøn over containerbehov.

3.7 Forslag til indsamlingsmateriel og -ruter

I det følgende angives for det foreslåede fremtidige indsamlingssystem et skøn over det nødvendige indsamlingsmateriel til indsamling af materialerne til GMP-anlægget.

Indsamlingsproceduren skal tilrettelægges meget nøje for at kunne foretages effektivt. Der må gennemføres en ruteplanlægning af indsamlingen.

Transporten af materialerne til GMP, der er opsamlet i minicontainere, foretages ved komprimatorvogne. Forudsættes at tømningen af en container samt transporttiden til næste container i gennemsnit tager ca. 15 min. og at det fra indsamlingsområdet i gennemsnit tager ca. 45 min. til GMP-anlægget, kan der på en 8 timers arbejdsdag foretages indsamling af ca. 30 containere. Der er skønnet at skulle opstilles ca. 1.000 minicontainere; hvilket med de givne forudsætninger vil kræve 7-8 komprimatorvogne.

Til transport af maxicontainerne benyttes flakvogne. Vurderingen af antallet af nødvendige flakvogne til transport af de skønnede ca. 600 containere må foretages udfra skøn over den gennemsnitlige transporttid til anlægget.

Den gennemsnitlige afstand fra containere til anlægget er 22 km. Forudsættes, at der kan holdes en gennemsnitshastighed på 50 km/h og at opsamling og tømning hver tager 15 min. er den gennemsnitlige tid pr. container fra virksomhed til GMP-anlæg ca. 80 min. D.v.s., at 1 flakvogn kan hente 5-6 containere pr. dag. Containerne er vurderet til at skulle tømmes ca. 20 gange i gennemsnit pr. år. Dette vil således kræve 7-8 flakvogne.

3.8 Økonomi for indsamlingssystem

På baggrund af skønnene over antal og størrelser af containere, der skal opstilles i de enkelte kommuner samt vurderingerne over tømningfrekvenser kan der gives et bud på størrelsesordenen af økonomien for indsamlingssystemet. Der foretages herunder en beregning af de samlede årlige omkostninger ved etablering og drift af systemet.

Der betragtes kun omkostninger, der vil være forbundet med indførelse af systemet, d.v.s. at omkostninger til håndtering af restaffaldsmængder ikke er medtaget i vurderingerne.

I henhold til opgørelserne i afsnit 3.6 skal der investeres i 1.700 containere af forskellige størrelser. På baggrund heraf og på baggrund af opgjorte enhedspriser for containere kan de totale investeringer i containere opgøres til:

containerstørrelse	antal	kr/stk	samlet investering 1.000 kr.
800 l	1.000	1.500	1.500
12 m ³	300	12.000	3.600
16 m ³	100	13.500	1.350
20 m ³	100	16.500	1.650
28 m ³	200	18.000	3.600
Ialt	1.700		11.700

Tabel 3.2 Investeringer i containere, excl. moms.

Med de i afsnit 3.7 angivne behov for indsamlingskøretøjer kan der opstilles følgende investeringsoversigt:

vognstype	antal	kr/stk	samlet investering 1.000 kr.
Komprimatorvogn	8	800.000	6.400
Flakvogn	8	600.000	4.800
Ialt	15		11.200

Tabel 3.3 Investeringer i indsamlingskøretøjer, excl. moms.

De årlige kapitalomkostninger kan på baggrund heraf beregnes efter amortisationsmetoden til følgende, idet der forudsættes en realrente på 6% p.a. og en afskrivningsperiode på 5 år for minicontainere, 10 år for stålcontainere og 7 år for køretøjer:

	Årlige kapitalomkostninger 1.000 kr.
Minicontainere	400
Maxicontainere	1.400
Køretøjer	2.000
Ialt	3.800

Tabel 3.4 Kapitalomkostninger pr. år.

For transporten af de relevante materialetyper fra virksomhederne til GMP-anlægget kan der opstilles oversigter over transport- og indsamlingsomkostninger.

Der benyttes følgende forudsætninger for transporten af materialerne fra kommunerne til GMP-anlægget.

	Transport med komprimatorvogn	Transport med flakvogn	
Bemanding pr. vogn	2	1	mand
Kørselshastighed	40	50	km/h
Affaldslast	5,5	3	ton
Vognens ansk. pris	800.000	600.000	kr.
Løn	85	85	kr/h
Repara. og vedligeh.	18	18	kr/h
Vægtafg., forsikring	19	19	kr/h
Driftsmidler	1,5	1,5	kr/km
Diverse tillæg	5	5	%

Tabel 3.5 Forudsætninger for transportomkostninger.

Idet 1 km vejafstand medfører 2 km kørsel og dermed et tidsforbrug på hhv. 3 min. ved 40 km/h og 2,4 min. ved 50 km/h, gives følgende opstilling:

	Transport med komprimatorvogn	Transport med flakvogn
	kr/km	kr/km
Lønninger	8,50	3,40
Repara. og vedligeh.	0,90	0,70
Vægtafg., forsikring	0,95	0,75
Driftsmidler	3,00	3,00
Diverse	<u>1,05</u>	<u>0,45</u>
Driftsomkostninger	14,40	8,30

Tabel 3.6 Transportomkostninger.

Bemærk, at i disse tal er indbereget kørsel tur og retur.

Opsamlingen af minicontainere i komprimatorvogn samt tømning af vognen på GMP-anlægget forudsættes i gennemsnit at tage ca. 6,5 timer af den samlede arbejdstid på 8 timer. De samlede opsamlings- og tømningssomkostninger, der udgøres af lønninger, reparation, vægtafgift samt driftsmidler er opgjort til 1.600 kr/indsamling, omfattende ca. 30 minicontainere.

Opsamlinger og tømninger med flakvogne er forudsat i gennemsnit at tage ca. 2 x 15 min. for hver kørsel. De samlede opsamlings- og tømningssudgifter er her opgjort til 65 kr. pr. indsamling, omfattende 1 maxicontainer.

På baggrund af disse forudsætninger samt skønnede transportafstande til anlægget kan de samlede driftssomkostninger opgøres til:

	Opsamlings- og tømningssomkostninger 1000 kr/år	Transport- omkostninger 1000 kr/år	Driftssomkostninger ialt 1000 kr/år
Komprimatorvogn	2.600	600	3.200
Flakvogn	800	2.400	3.200
Ialt	3.400	3.000	6.400

Tabel 3.7 Driftssomkostninger pr. år.

De samlede årlige omkostninger, som etablering og drift af det foreslåede indsamlingssystem således vil bevirke, er:

	Samlede årlige omkostninger 1.000 kr/år
Kapitalomkostninger	3.800
Driftsomkostninger	6.400
Ialt	10.200

Tabel 3.8 Samlede årlige omkostninger.

Det bemærkes, at de beregnede omkostninger kun angiver grove overslag, som angiver størrelsesordenen af de nødvendige omkostninger for etablering og drift af indsamlingssystemet.

3.9

Sammenfatning

Det opstillede forslag til indsamlingssystem for øgede mængder til GMP kræver, at der foretages en omfattende kildesortering på virksomhederne. Med de opstillede forudsætninger kan der på GMP opnås en udsorteret mængde til genanvendelse på 19.000 tons pr. år mere end idag.

Indsamlingsomkostninger ved at indsamle denne mængde vil ved investeringer i nyt materiel beløbe sig til ca. 10,2 mio. kr. årligt, hvilket svarer til ca. 540 kr. pr. tons, der tilføres genanvendelse mere end idag. Hertil kommer behandlingsomkostningerne på anlægget, der er oplyst til 180 kr./tons tilført affald.

Ved tilførelse af materialerne til genanvendelse vil der umiddelbart opnås en besparelse med hensyn til:

- losseplads/forbrændingstakst
- statsafgift
- nuværende transportomkostninger.

Der vil endvidere kunne opnås en indtægt i form af salg af de genanvendelige materialer.

Besparelsernes omfang afhænger dog af, i hvilket område af Fyn indsamlingen foretages, idet der bl.a. er stor forskel på losseplads/forbrændingsanlægstaksterne samt i transportomkostningerne.

Endvidere vil indtægterne ved salg af materialerne være afhængig af materialetype og kvalitet.

4. BELYSNING AF MULIGHEDER FOR ØGET GENANVENDELSE AF MADAFFALD

4.1 Indledning

I dette kapitel belyses mulighederne for øget genanvendelse af madaffald fra erhvervsvirksomheder, baseret på oplysninger fra fase 1, forundersøgellesfasen.

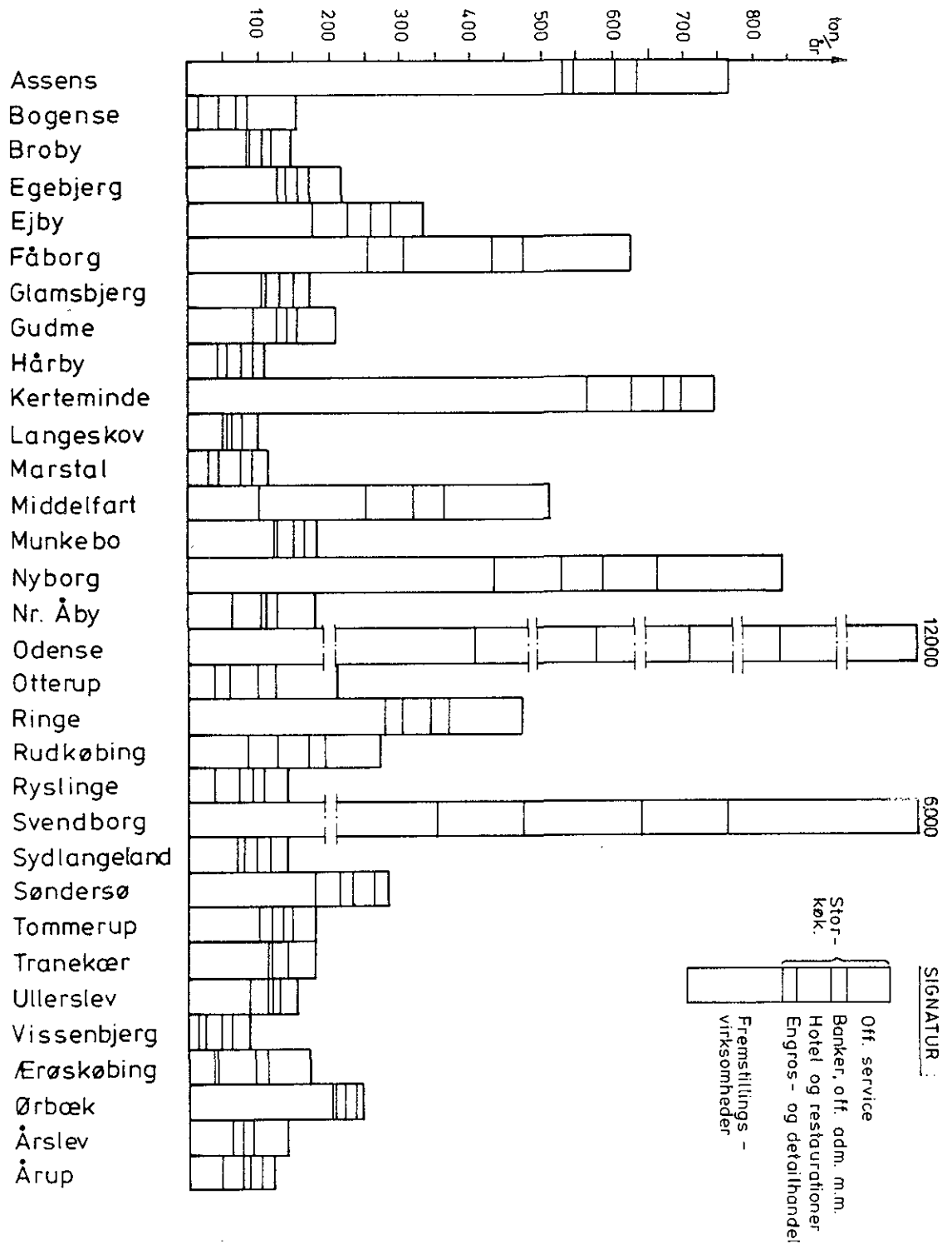
Kapitlet skal i øvrigt ses i lyset af bekendtgørelse nr. 883 af 11. december 1986 fra Miljøministeriet om kommunal indsamling af madaffald fra storkøkkener. I bekendtgørelsen forstås madaffald som: "rester og levninger fra såvel tilberedning som servering af mad". Eksempelvis kan nævnes kasserede kødvarer og mælkeprodukter, kasserede frugter, grønsager og skræller, brødrester, æggeskaller, kaffegrums, suppe, grød og sovs.

Hovedparten af madaffald destrueres p.t. i Danmark ved forbrænding, mens resten deponeres på lossepladser eller behandles til anvendelse som dyrefoder.

Genanvendelse af madaffald er ikke særlig udbredt på Fyn. Idag indsamles ca. 3% af madaffaldet til genanvendelse. Fra Middelfartområdet af PNA 83 (et behandlingsanlæg for madaffald i Kolding), samt fra dele af Nyborg, Svendborg og Odense af to private gårdejere. Herudover behandles på Vantinge Destruktionsanstalt selvdøde dyr (aflivede), slagteriaffald samt affaldsprodukter fra levnedsmiddelindustrien.

4.2 Mængder og fordeling af madaffald

For at give en vurdering af den mulige genanvendelse af madaffald, er det nødvendigt at kende madaffaldets mængde og fordeling. I det følgende gives en vurdering af mængderne fordelt på kommuner og branchetyper. Grundlaget for vurderingen er baseret på oplysninger fra Danmarks Statistik. De opgjorte totale mængder madaffald i Fyns amt er anskueliggjort i fig. 4.1, fordelt på branchetyper og kommuner.



FYN TOTAL 26.000t/år

Fig. 4.1 Den totale mængde madaffald genereret af erhvervsvirksomheder på Fyn.

Den genererede mængde madaffald pr. år er beregnet ud fra antal ansatte i de enkelte virksomheder, fordelt på branchetyper. Madaffaldsmængderne fra hotel- og restaurationsbranchen er dog beregnet ud fra antal ansatte i køkkenet i de enkelte virksomheder.

Teoretisk udregnede enhedsmængder er altid forbundet med en vis usikkerhed. Derfor er der foretaget korrektion af de teoretisk udregnede mængder, i det omfang oplysninger om faktiske mængder foreligger fra interview.

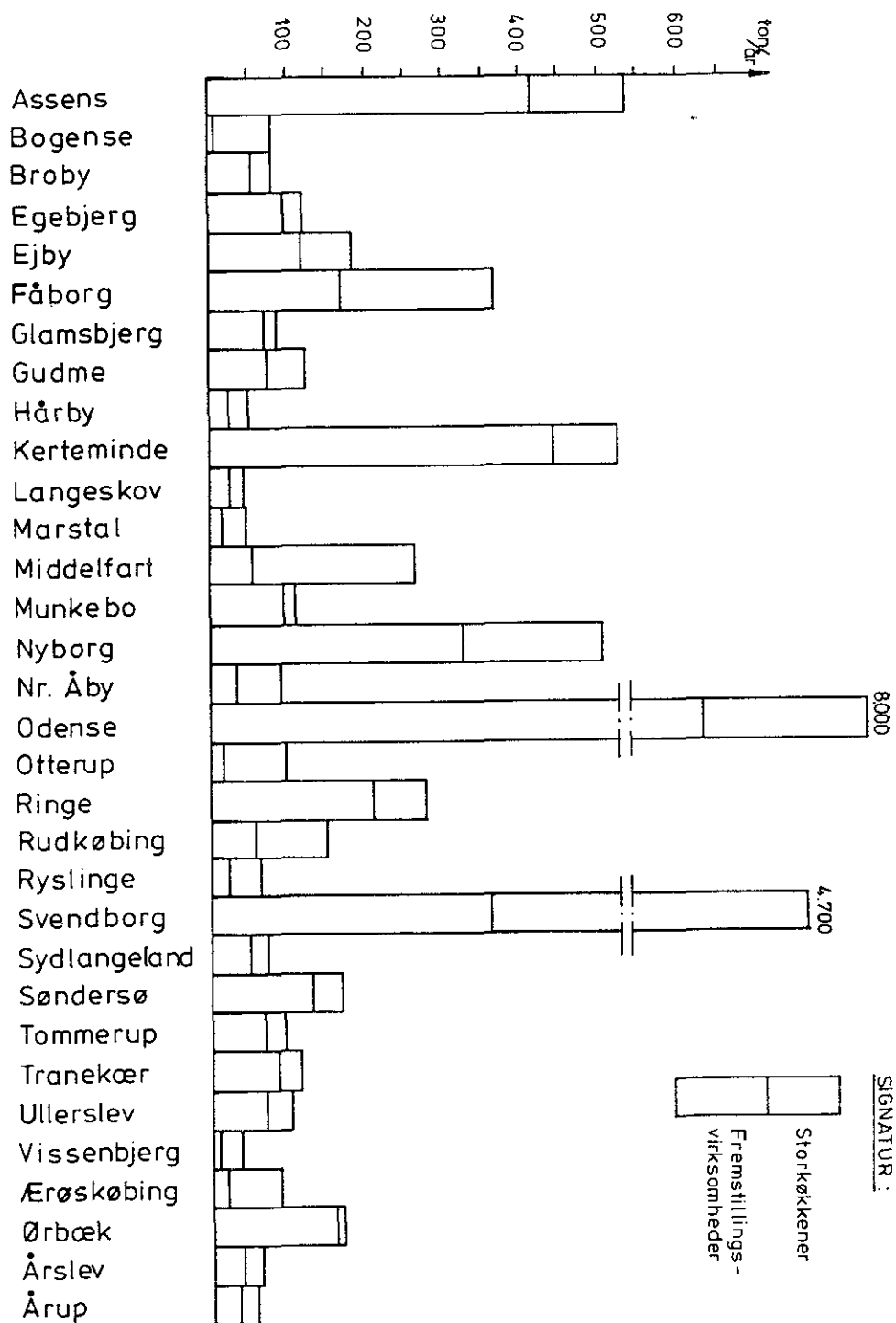
1. januar 1990 træder den obligatoriske ordning om kommunal indsamling af genanvendelige materialer og produkter fra erhvervsvirksomheder i kraft. Denne ordning omfatter køkkener, der producerer mere end 100 kg madaffald pr. uge.

Dette kriterie er benyttet ved de efterfølgende vurderinger af relevante virksomheder og mængder. Der skal dog gøres opmærksom på, at der sandsynligvis forefindes en del virksomheder, som genererer mellem 60 og 100 kg. pr. uge, som kunne være relevante at inddrage i en ordning, med mindre de ligger afsides.

På baggrund heraf er de potentielt genanvendelige mængder madaffald, der bliver genereret af erhvervsvirksomheder med mere end 5 ton madaffald pr. år, opstillet i fig. 4.2. Mængderne i fig. 4.2 er reduceret til 80% af den potentielle madaffaldsmængde, da det ikke kan forventes, at hele den genererede mængde madaffald indsamles. Den samlede mængde udgør 17.000 tons, hvilket svarer til 65% af de totale madaffaldsmængde fra erhvervsvirksomheder på Fyn. Erhvervsvirksomheder, der årligt genererer mere end 5 ton madaffald, er for hele Fyn fordelt som følger:

	<u>Antal</u>
Fremstillingsvirksomheder	218
Engros- og detailhandel	89
Hotel og restaurationer	78
Banker, offentlig administration m.m.	47
<u>Offentlig servicevirksomheder</u>	<u>132</u>
Erhvervsvirksomheder ialt	564

Af ovenstående og fig 4.2 fremgår det, at størstedelen af den potentielle madaffaldsmængde (77%), der kan genanvendes, kommer fra fremstillingsvirksomheder. Madaffaldet herfra består hovedsagelig af spildprodukter i forbindelse med fremstillingsprocesser. Størstedelen af den resterende madaffaldsmængde er rester og levninger fra tilberedning og servering af mad fra storkøkkener.



FYN TOTAL 17.000t/år

Fig. 4.2 Den relevante mængde madaffald, fordelt på fremstillingsvirksomheder og andre erhvervsvirksomheder, der genererer mere end 5 ton madaffald pr. år.

Den geografiske fordeling af de potentielle genanvendelige madaffaldsmængder er anskueliggjort i fig. 4.3. Heraf ses, at der findes to madaffaldstyngdepunkter på Fyn, et omkring Odense kommune og et omkring Svendborg kommune.

Tyngdepunkterne omkring disse kommuner skyldes i høj grad de store mængder madaffald fra fremstillingsvirksomheder (jvf. fig. 4.2), samt befolkningsgrupperingen i og omkring disse kommuner.

Der vil i de følgende afsnit blive refereret til de i dette afsnit opstillede madaffaldsmængder.

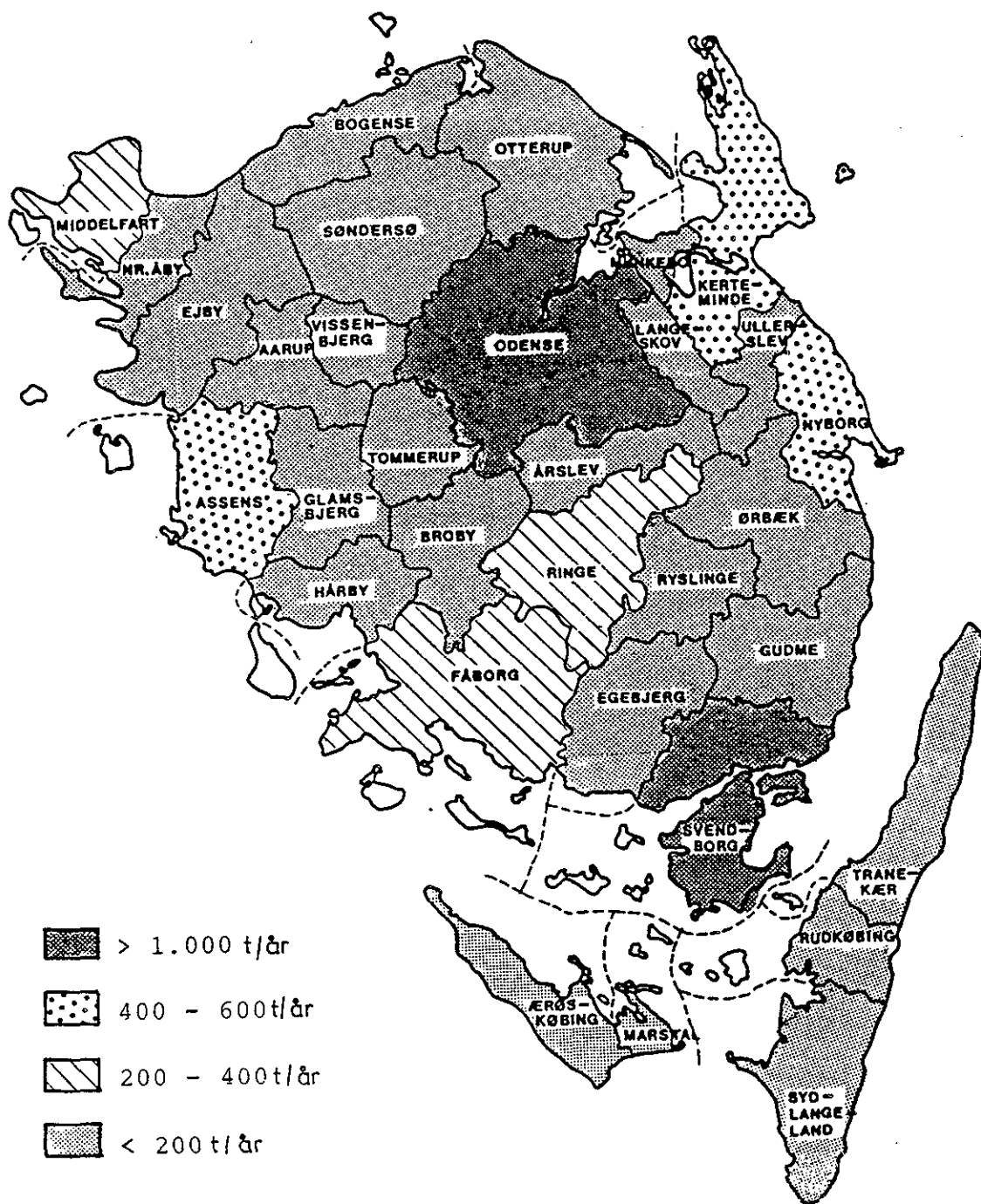


Fig. 4.3 Fordeling af potentielt genanvendeligt madaffald i Fyns amt.

4.3 Belysning af anlæg til behandling af madaffald til dyrefoder

For at madaffald kan benyttes til genanvendelse som dyrefoder, er det nødvendigt dels at sikre en ensartet sammensætning af produktet, dels at sikre der ikke spredes smittsomme husdyrsygdomme gennem madresterne (bl.a. svinepest). Dette sikres ved oparbejdning af madaffaldet.

For at belyse oparbejdning af madaffald til udnyttelse for dyrefoder, beskrives i dette afsnit tre forskellige behandlingsanlæg. Der gøres i den forbindelse opmærksom på, at madaffald fra fremstillingsvirksomheder kan have meget forskellig sammensætning. Således kan det blive aktuelt at behandle visse fremstillingsvirksomheders madaffald separat.

Centralt madaffaldsbehandlingsanlæg

Ved et centralt madaffaldsbehandlingsanlæg forstås et anlæg beliggende centralt i et potentielt opland, med en stor behandlingskapacitet.

Et sådant behandlingsanlæg har siden december 1983 fungeret i Seest ved Kolding. Behandlingsanlægget betjener storkøkkener i store dele af Vejle amt og har en behandlingskapacitet på 60 ton/uge, svarende til 3.120 ton/år. Den principielle opbygning af anlægget fremgår af fig. 4.4 og kan opdeles i:

- Indvejning
- Frasortering af evt. fremmedelementer
- Findeling
- Sterilisation
- Konservering.

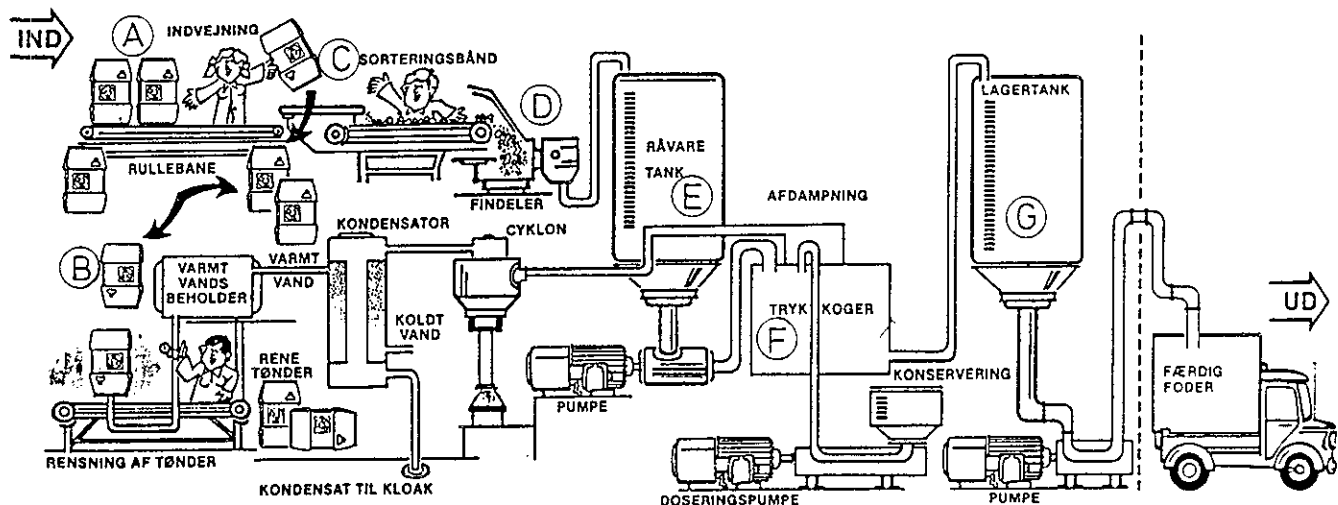


Fig. 4.4: Den principielle opbygning af et madaffaldsbehandlingsanlæg for madaffald. (PNA 83, Madrest-er i Vejle amtskommune 1986).

Madaffaldet, der indsamles i 60 l tøndes, indleveres på en rullebane (A), der fører hver enkelt tønne til vejning. Herefter tømmes tønderne ned i en transportsnegl (ses ikke på figuren) med sifflader, der adskiller den faste og flydende del af affaldet.

Den faste del af madaffaldet bliver på et sorteringsbånd (C) manuelt kontrolleret og evt. fremmedlegemer (plast, metal o.l.) frasorteres. For at beskytte findelers (D) frasorteres tillige større knogler, der sælges til kød og benmelsfabrik.

Al madaffaldet hakkes til "fars" i findelers (D), og pumpes med den flydende del op i råvaretanken (E). Fra råvaretanken overføres 3 ton madaffald til trykkogers (F) pr. kogning. Her tilsættes samtidig en syreblanding som konserveringsmiddel, hvilket bringer pH ned på 4,4, der gør produktet langtidsholdbart.

I trykkogeren igangsættes et omrøringsssystem samtidig med damptilførsel. Damptilførslen opvarmer madaffaldet til 120°C , der holdes i 20 minutter, hvorefter trykket tages af trykkogeren.

Hele oparbejdsprocessen tager ca. 2,5 timer, hvorefter det oparbejdede madaffald pumpes til lagertanken (G). Herfra udleveres det færdige produkt via pumpe til tankbil.

Ved opvarmning af madaffaldet til 120°C uddrives luften fra trykkogeren, der gennem kondensatoren (H) opvarmer kølevand til $60-70^{\circ}\text{C}$ som ledes til varmtvandsbeholderen. Det producerede varme vand udgør ca. 1.500 l, hvilket er tilstrækkelig til rengøring af tøndes, lokaler, maskiner og biler (B).

Det færdige produkt sælges idag til to landmænd på egnen som ublandet svinefoder, med et garantiindhold på:

5,3% rå protein
7,0% rå fedt
0,9% træstof
2,3% aske
75,2% vand.

Under kogningen nedbrydes stort set alle vitaminer. En produktforbedring kan ske ved tilsætning af de for dyrene nødvendige vitaminer.

Også i Fyns amt (Vantinge) findes et centralt behandlingsanlæg. Her fremstilles foderprodukter af slagteaffald fra slagterforretninger, affaldprodukter fra levnedsmiddelindustrien samt af selvdøde dyr.

Behandlingsanlægget ligger i Vantinge, Ringe kommune. Anlægget modtager årligt ca. 25.000 ton affald fra Fyn og dele af Jylland. Anlæggets kapacitet er på 30.000 ton /år, har en principiell opbygning som vist på fig. 4.5 og kan opdeles i:

- modtagning
- slagtehus, hvor f.eks. køer afhudes
- knusning
- sterilisation
- fedtudskillelse

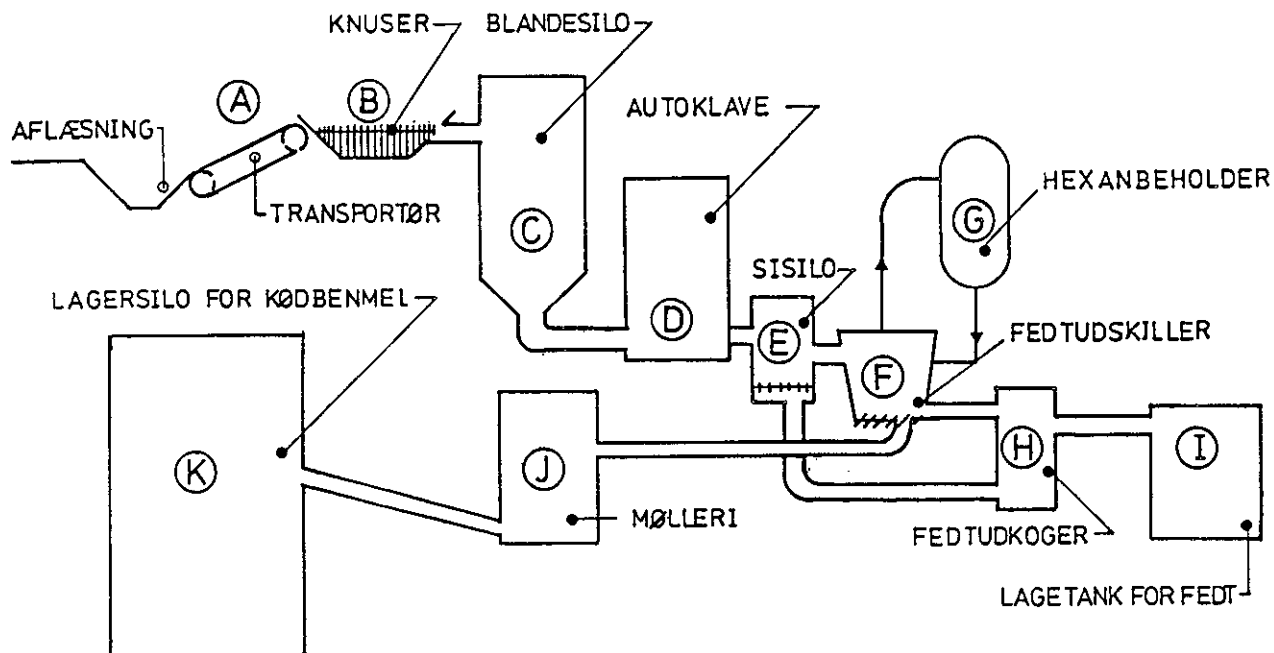


Fig. 4.5: Den principielle opbygning af et destruktionsanlæg for fremstilling af kødbenmel.

Råvaren ankommer til destruktionsanstalten i anstaltens egne lastbiler. Selvdøde dyr aflæsses i slagtehus, hvor bl.a. køer afhudes. Efter afhudning føres dyrene til knusning (B).

Andet affald aflæsses i råvaregrav, hvorfra det føres via transportsbånd (A) til knusning (B). Fra (B) går alt affald til blandesilo (C). Herfra føres affaldet videre til varmebehandling og sterilisation i autoklave (D). De tørrede råvarer føres herefter til en si/lagersilo (E), hvor flydende fedt frasorteres. I (F) affedtes råvarene med hexan som opløsningsmiddel. Hexanen fradestileres fedtet og bruges igen (G).

Fedt pumpes til opkogning og udslamning og videre til lagertank (I) for senere salg. Råvaren (kødbenmelfraktion) føres til et mølteri (J), hvor det formales inden det føres til lagersilo (K). Inden produktet udleveres herfra sker en grundig opblanding. Vantinge destruktionsanstalt producerer årligt ca. 6.000 ton kødbenmel og ca. 4.000 ton fedt.

Decentrale madaffaldsbehandlingsanlæg

Ved decentrale madaffaldsbehandlingsanlæg forstås små anlæg placeret forskellige steder i et potentielt opland. Dette drejer sig især om anlæg installeret hos landmænd, der kun oparbejder madaffald til egen svineavl eller lignende. Af sådanne anlæg findes to på Fyn, i henholdsvis Kværndrup og Odense.

Den principielle opbygning af et lille anlæg fremgår af fig. 4.6 og kan opdeles i:

- kontrol
- kogning
- rengøring

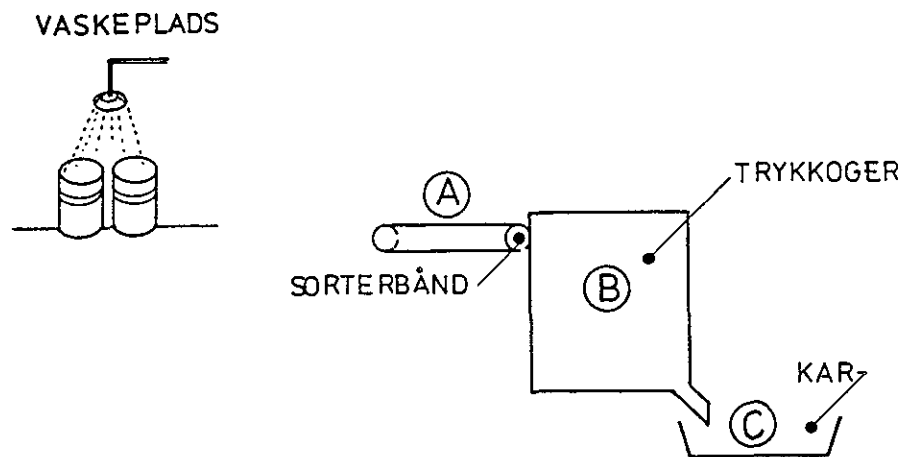


Fig. 4.6 Den principielle opbygning af et decentralt behandlingsanlæg.

Indsamling af madaffaldet sker i 40-60 l tønder og afhentes hver 2. dag. Tønderne tømmes ud på et transportbånd (A), hvor der foretages en manuel kontrol, så fremmedelementer (ben, plast o.lign.) kan frasorteres. Herfra føres madaffaldet i en trykkoger (B) med kapacitet på 600-1.000 kg, hvor det behandles i ca. 2 timer. Temperaturen når i løbet af de 2 timer op på ca. 100°C i 20 minutter. Det oparbejdede madaffald køles ned og indholdet i trykkogeren tømmes over i kar (C), hvorfra det fordeles til grisene. Sammensætningen af produktet behandlet på et decentral anlæg er ikke kvalitetsanalyseret, men grisen vil efter sigende ikke undvære det.

De tømte tønder vaskes og bringes ved næste indsamling igen ud til "kunderne".

4.4 Placeringsmuligheder for anlæg

For at kunne vurdere placering af et eller flere anlæg til behandling af madaffald, er det nødvendigt at belyse:

- Det potentielle opland
- Potentielle afsætningsmuligheder
- Eventuelle miljøproblemer.

I dette afsnit belyses ovennævnte punkter ud fra forhold beskrevet i afsnit 4.2 og 4.3. Af afsnit 4.2 fremgår det, at der findes to store tyngdepunkter for madaffald på Fyn. Det drejer sig om Odense kommune i nord og Svendborg kommune i syd. For centrale anlæg kan det derfor komme på tale at placere et anlæg ved begge tyngdepunkter, eller et centralt anlæg mellem disse.

I forbindelse med bearbejdning af madaffald kan der i visse perioder af året opstå lugte fra behandlingsanlægget. Det må derfor overvejes at placere behandlingsanlægget i et område med få indbyggere.

Der vil også blive dannet en vis mængde spildevand med organisk indhold, hvilket skal renses inden udledning til recipient. Dette kan ske ved tilledning til eksisterende rensningsanlæg.

Placering af et centralt anlæg til behandling af de omtalte mængder madaffald, samt omgivelsernes krav til et behandlingsanlæg, vil hensigtsmæssigt kunne ske i et industri-kvarter. Der er i både Odense og Svendborg industri-kvarterer med placeringsmuligheder for et madaffaldshandlingsanlæg.

Oplandene for to anlæg kan fordeles som følger. Anlægget ved Odense kan have følgende kommuner som opland: Otterup, Bogense, Sønderød, Ejby, Nr. Aby, Middelfart, Årup, Vissenbjerg, Tommerup, Årslev, Langeskov, Kerteminde, Munkebo, Ullerslev og Odense.

Anlægget ved Svendborg kan have følgende kommuner som opland: Nyborg, Ørbæk, Gudme, Ryslinge, Ringe, Egebjerg, Fåborg, Hårby, Broby, Glamsbjerg, Assens, Ærøskøbing, Marstal, Sydlangeland, Rudkøbing, Tranekær og Svendborg.

Denne oplandsvurdering er foretaget ud fra fig. 4.3.

Placeres ét centralt anlæg til behandling af al madaffald på Fyn, vil det naturlige være at finde egnede arealer i en af de midtfynske kommuner, så transportafstanden fra det store opland bliver minimeret. Der kan her eventuelt blive tale om udvidelse af det allerede eksisterende behandlingsanlæg i Ringe kommune (Vantinge Destruktionsanstalt), hvor madaffaldet kan indgå i den nuværende produktion. Det behandlede madaffald bliver således et tørprodukt. Udvides det eksisterende anlæg i stedet med et separat anlæg i stil med PNA-83 anlægget i Kolding, bliver det behandlede madaffald et flydende produkt.

Valg af behandlingstype vil afhænge af markedsforholdene.

Et centralt placeret anlæg vil få hele Fyns amt som opland.

Da Veterinærmyndighederne ser et problem i decentrale anlæg p.g.a. faren for svinepest o.lign. er der ikke lavet nogen vurdering af placeringsmuligheder for denne anlægstype.

Som situationen er idag, kan behandlet madaffald kun afsættes som svinefoder.

Med oplysninger fra PNA-83 som baggrund, vil der kunne opdrættes ca. 39.000 svin eller ca. 3% af den fynske svinebestand, hvis alt potentielt madaffald belyst i afsnit 4.2 benyttes. Med en opfedningsperiode på 4 mdr. for et svin, svarer ovennævnte til ca. 13.000 stipladser.

Betragtes kun madaffaldsmængden fra storkøkkener, kan der opdrættes ca. 9.200 svin, hvilket svarer til ca. 3.000 stipladser, eller ca. 0,8% af den fynske svinebestand.

4.5 Anlæggenes kapacitet og drift

I dette afsnit gives en vurdering af, hvilke kapaciteter der er nødvendige for madaffaldsbehandlingen. Kapaciteterne er vurderet ud fra placeringsmulighederne omtalt i afsnit 4.4.

Madaffaldsmængderne, der er relevante i forbindelse med oparbejdning, fremgår af tabel 4.1 næste side, fordelt på oplandene defineret i afsnit 4.4.

Madaffald fra	Opland - "Odense" ton/år	Opland - "Svendborg" ton/år	Opland - "Fyns Amt" ton/år
Fremstillings- virksomheder	7.400	5.600	13.000
Storkøkkener	2.400	1.600	4.000
Total	9.800	7.200	17.000

Tabel 4.1 Genanvendelige madaffaldsmængder fordelt på oplandene defineret i afsnit 4.4.

Da sammensætningen af madaffald fra fremstillingsvirksomheder ikke er kendt, og da mængderne er store i forhold til madaffald fra storkøkkener, kan det blive aktuelt at behandle de to affaldstyper separat. Anlægskapaciteterne er derfor beregnet for begge tilfælde, for de definerede oplande. De nødvendige kapaciteter fremgår af nedenstående tabel 4.2 og er baseret på drift i alle årets uger, med en overkapacitet på ca. 5%. Denne overkapacitet er valgt, da der kan forventes en vis årsvariation i tilført madaffald.

Madaffald fra	Opland - "Odense" ton/uge	Opland - "Svendborg" ton/uge	Opland "Fyns Amt" ton/uge
Fremstillingsvirk.	150	115	265
Storkøkkener	50	30	80
Total	200	145	345

Tabel 4.2 Kapacitet på anlæggene fordelt på oplandene defineret i afsnit 4.4.

Anlægsteknisk og driftmæssigt kan det være hensigtsmæssigt at have produktionen samlet et sted. Et centralt anlæg vil imidlertid betyde større transportafstande både af madaffaldet og det færdige produkt.

Sammensætningen af madaffald fra fremstillingsvirksomheder er som nævnt ikke kendt og varierer fra branche til branche. For at vurdere om en branches madaffald er relevant til oparbejdning, er det derfor nødvendigt at analysere de enkelte branchers madaffald nærmere.

4.6 Muligheder for indsamling af madaffald

I dette afsnit belyses, hvilke faktorer der spiller ind ved indsamling af madaffald. Endvidere skitseres et forslag til indsamlingsruter og hvor stort behovet er for lastbiler.

For at kunne genanvende madaffald, er det vigtigt at affaldet er så "rent" som muligt. Dette gøres mest fornuftigt ved kildesortering. Praktiske erfaringer viser, at en høj motivation hos personalet, der skal sortere affaldet er af stor betydning. Motivation kan opnås ved at informere om formålet med madaffaldsindsamlingen. Dernæst er det vigtigt nøje at beskrive hvilke affaldstyper man ønsker frasorteret.

Fra storkøkkener vil madaffaldsindsamlingen fortrinsvis ske i tønder. Tønderne bør have en anden farve og udformning end den normale affaldsspand, så fejltagelse undgås. En tøndestørrelse på 60 l vil være hensigtsmæssig.

For fremstillingsvirksomheder med store mængder madaffald kan det være nødvendigt at indsamle i større beholdere, evt. lukkede containere. Få containere er lettere at håndtere end mange tønder. Hvor store beholdere/containere benyttes kan det være aktuelt med mindre spande/tønder til internt brug. Også for storkøkkener kan mindre spande til internt brug være en hjælp, da indsamlingstønderne så kan placeres centralt for afhentning. Lugtgener vil tillige blive nedsat, da den store tønde så kun skal åbnes ved tøm-

ning af spanden. Indsamlingsfrekvensen af madaffaldet skal indpasses efter den enkelte kildes størrelse, så der ikke opstår problemer omkring opbevaringen af madaffaldet hos kilderne. Problemer vil hovedsagelig bestå af lugtgener og pladsmangel til tønder/beholdere.

For at undgå væsentlige lugtgener vil en indsamlingsfrekvens på 2 gange pr. uge være rimelig. Af veterinære hensyn kan det på hospitaler o.lign. være påkrævet at indsamle madaffaldet 3 gange, eller mere, pr. uge. Hvor pladsproblemer opstår (madaffaldsmængden stor) kan det ligeledes være nødvendigt med en hyppigere indsamlingsfrekvens.

Til planlægning af ruterne er i nedenstående figur 4.7 skitseret afgrænsninger af mulige ruteområder for indsamlingsbiler, hvis madaffaldet skal transporteres til behandling i et centralt behandlingsanlæg.



Fig. 4.7 Mulig afgrænsning af ruteområder for indsamling af madaffald i Fyns amt.

Ved indsamling af madaffald fra storkøkkener alene, vil ruterne kunne dækkes af 3-4 lastbiler, med et ugentligt kilometerforbrug på ca. 1.000 km/bil. Bilernes lastkapacitet skal da være ca. 4 ton/bil.

Inddrages madaffald fra fremstillingsvirksomheder er det nødvendigt at øge vognparken med ca. 2 biler med en lastkapacitet til 7-10 ton/bil.

Da lastbilerne ikke kræver speciel indretning kan indsamlingen foretages af private vognmænd ude i oplandet, eller af lastbiler fast knyttet til behandlingsanlægget.

4.7 Konsekvenser ved inddragelse af madaffald fra husholdninger

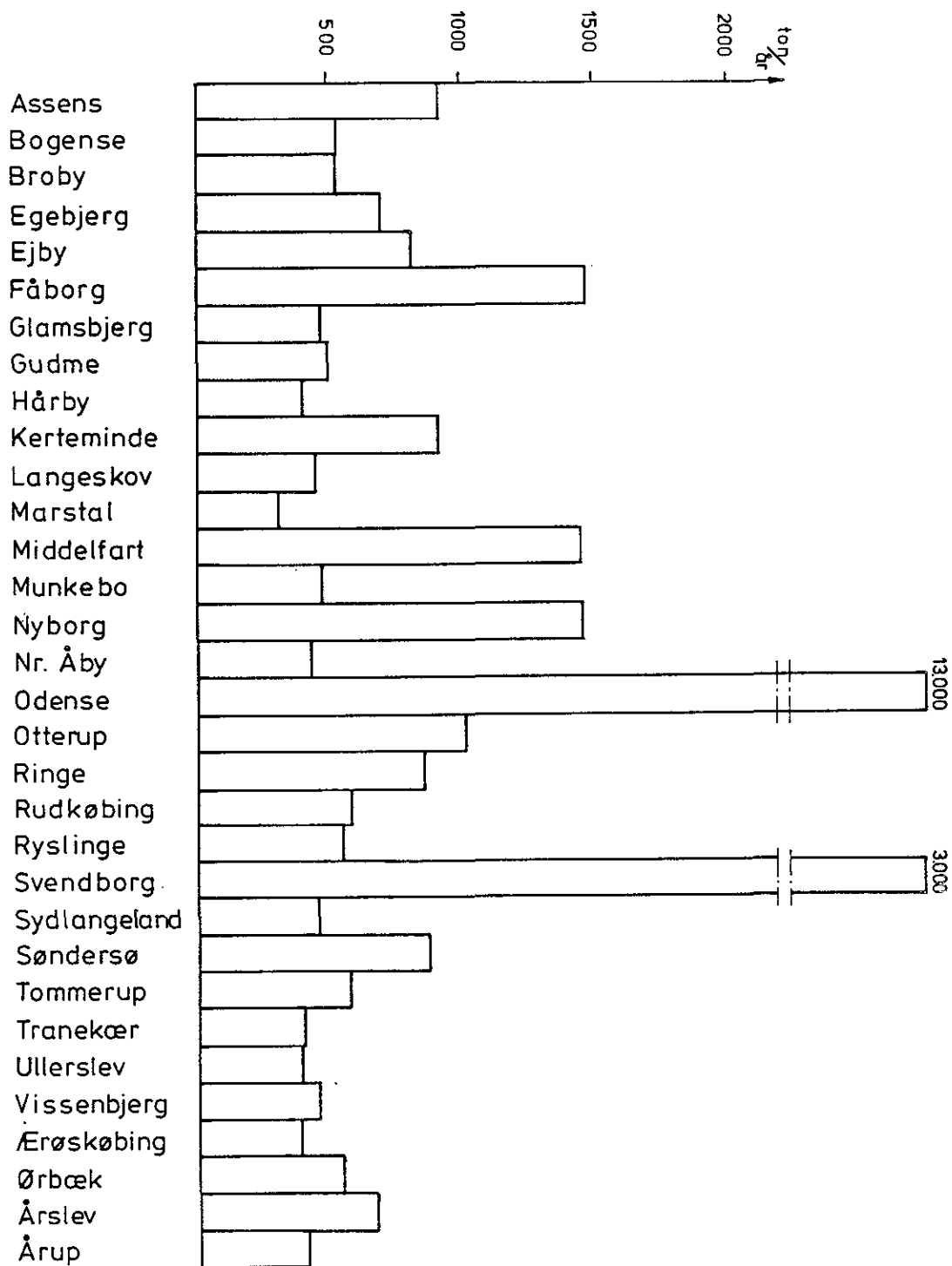
Det fremgår af fig. 4.8, at den totale mængde madaffald genereret i husholdningen er ca. 36.000 ton/år eller ca. 2/3 større end den samlede mængde genanvendeligt madaffald, der genereres i erhvervsvirksomheder.

Forsøg med kildesortering af madaffald fra husholdning i bl.a. Tarup, Odense kommune, har vist, at kun ca. 50% af den genererede mængde madaffald frasorteres til genanvendelse, hvilket svarer til 18.000 t, eller næsten den samme mængde madaffald, som kan forventes genanvendt fra erhvervsvirksomheder.

I Tarup-forsøget skete indsamling af det kildesorterede madaffald fra husholdning i forbindelse med den sædvanlige renovationsdag. Indsamlingen blev foretaget i en ladvogn med minicontainere, hvori spanden med madaffald blev tømt.

Bringes det indsamlede madaffald fra husholdning til ét centralt behandlingsanlæg som dimensioneret i afsnit 4.5, vil det betyde, at anlægskapaciteten skal øges med ca. 100%.

Med mange kilder vil kildesorteringen blive uensartet, og der kan således opstå problemer med fremmedelementer i madaffaldet (papir, plast o.lign.). Dette nødvendiggør en ekstra kontrol af indleveret madaffald på behandlingsstedet inden behandling foretages.



FYN TOTAL 36.000t/år

Fig. 4.8 Den totale mængde madaffald fra husholdninger fordelt på kommuner.

4.8 Konsekvenserne for genanvendelsesbranchen vedrørende madaffald

Der findes idag tre virksomheder der oparbejder madaffald fra Fyn. Den ene virksomhed er PNA-83 ved Kolding, der henter madaffald fra storkøkkener i Middelfartområdet. De to øvrige er landmænd i henholdsvis Odense og Kværndrup, der ligeledes indsamler madaffald fra storkøkkener. Til sammen behandler disse virksomheder ca. 3% af den samlede mængde madaffald fra storkøkkener på Fyn.

Ved etablering af et centralt behandlingsanlæg på Fyn kan det overvejes at bibeholde de eksisterende behandlingsanlægs indsamling og dermed reducere kapaciteten på et centralt anlæg. Alternativt kan vælges at overtage de eksisterende behandlingsanlægs "kunder". Det vil for PNA-83 betyde en omlægning af den eksisterende "kundekreds", mens det for landmændene vil betyde, at de skal afvikle deres behandlingsanlæg. For landmændene kan der kompenseres ved at tilbyde dem at aftage deres nuværende forbrug af behandlet madaffald fra det centrale anlæg, til en pris der ikke overstiger deres nuværende produktionsomkostninger.

Vantinge Destruktionsanstalt vil ikke blive påvirket af en madaffaldsindsamling. Affaldet tilført Vantinge Destruktionsanlæg er ikke indbefattet i de i dette kapitel betragtede affaldsmængder.

4.9 Økonomi for indsamlings- og behandlingssystem

Der er i dette afsnit foretaget en økonomisk vurdering af et centralt anlæg til behandling af madaffald fra storkøkkener. Vurderingen er baseret på anlægget ved Kolding, der er beskrevet i rapporten "Madrester fra storkøkkener, indsamling, behandling og anvendelse, Vejle amtskommune, marts 1986". Den økonomiske vurdering omfatter et anlæg med en kapacitet, der kan behandle 80 ton madaffald pr. uge, jvf. iøvrigt tabel 4.2.

I dette afsnit er kun fremhævet resultaterne af vurderingerne. Beregningsgrundlaget findes i bilag 4.2 og 4.3.

Resumé af vurderingerne i bilag 4.2:

Prisniveau ultimo 1986.

Vurderingen af et centralt anlæg til behandling af madaffald fra storkøkkener fremgår af nedenstående tabel 4.3.

	Anlæg 1.000 kr.	Indsamlingssystem 1.000 kr.
Investering	7.600	1.600
Driftsomkostninger	3.600	1.400
Kapitalomkostninger	1.200	300
Årlige omkostninger	4.800	1.700

Tabel 4.3 Økonomisk vurdering af et centralt anlæg med indsamlingssystem til behandling af madaffald fra storkøkkener.

4.10 Afsætningsmuligheder

Sammensætningen og foderværdien af behandlet madaffald er afgørende for afsætningsmulighederne. Sammensætningen af behandlet madaffald fra storkøkkener er kendt, ud fra behandlingsanlægget ved Kolding, jvf. afsnit 4.3.

Da sammensætningen af madaffald fra fremstillingsvirksomheder kan være meget forskellig, er det ikke muligt at sige noget om afsætningsmulighederne for behandlet madaffald herfra. Behandlingsanlægget ved Kolding afsætter i øjeblikket det behandlede madaffald fra storkøkkener til svineproduktionen. Intensionerne er på længere sigt at afsætte det behandlede madaffald til minkfoder og til oparbejdelse til hundefoder, da prisen for disse produkter er bedre.

I rapporten "Madrester fra storkøkkener, indsamling, behandling og anvendelse, Vejle amtskommune, marts 1986" er der på baggrund af foderværdien vurderet en salgspris på 551 kr/ton ved salg til svinefoder og 1.150 kr/ton ved salg til hundefoder (1985 priser).

I praksis bør dog nok regnes med en lavere pris, da der må forventes et vis behov for introduktionsrabat. På den baggrund skønnes en salgspris på ca. 400 kr/ton svinefoder og ca. 1.000 kr/ton hundefoder leveret hos forbruger eller i forretning, at være realistisk.

Afsætningsmulighederne for behandlet madaffald er imidlertid endnu uafklaret, da Veterinærdirektoratet ikke har taget endelig stilling til om behandlet madaffald kan anvendes til hundefoder.

4.11 Sammenfatning

Det opstillede forslag til indsamling og behandling af madaffald fra erhvervsvirksomheder omfatter virksomheder, der genererer mere end 100 kg madaffald pr. uge.

Med de opstillede forudsætninger forventes, at der fra disse virksomheder, der udgør 564 stk., kan frasorteres ca. 17.000 tons madaffald årligt, svarende til 65% af den samlede madaffaldsmængde fra erhvervsvirksomheder på Fyn. Denne madaffaldsmængde er givet estimeret højt, da et nærmere kendskab til de enkelte branchers madaffaldstyper kan give et bedre billede af de relevante madaffaldsmængder.

Den mængde, der forventes at kunne indsamles fra storkøkkener er ca. 4.000 tons årligt. Etableres et indsamlings- og behandlingssystem for denne mængde vil dette kræve årlige omkostninger på ca. 6,5 mio. kr., svarende til ca. 1.625 kr/ tons. Ved salg af produktet som svinefoder, bliver den reelle behandlingsudgift ca. 1.200 kr./ton.

Den reelle bortskaffelsesudgift for madaffald idag kendes ikke. Her skal blot nævnes, at den statslige afgift på 40 kr./ton affald spares ved oparbejdning af madaffald til genanvendelse.

B I L A G 3.1

Bilag 3.1

Funktionsbeskrivelse af det mekaniske sorteringsanlæg for erhvervsaffald i Odense, - GMP-anlægget

Procesdiagram for det mekaniske sorteringsanlæg er vist på side 2. Funktionsbeskrivelsens positionsnr. henviser til procesdiagram.

Pos. 1 - Forsortering

Når bilerne kommer ind på sorteringsanlægget, læsses affaldet af på et ca. 1.000 m² stort forsoringsareal, hvor en gummihjulsælser, forsynet med frontskovl, sørger for en første grov opdeling af affaldet i en sorteringsegnede del og en deponeringsdel.

Den sorteringsegnede del skubbes frem til anlægget, hvor en gummihjulsælsemaskine, forsynet med specialgrab, sørger for læsning af fødebåndet mellem pos. 1 og pos. 2.

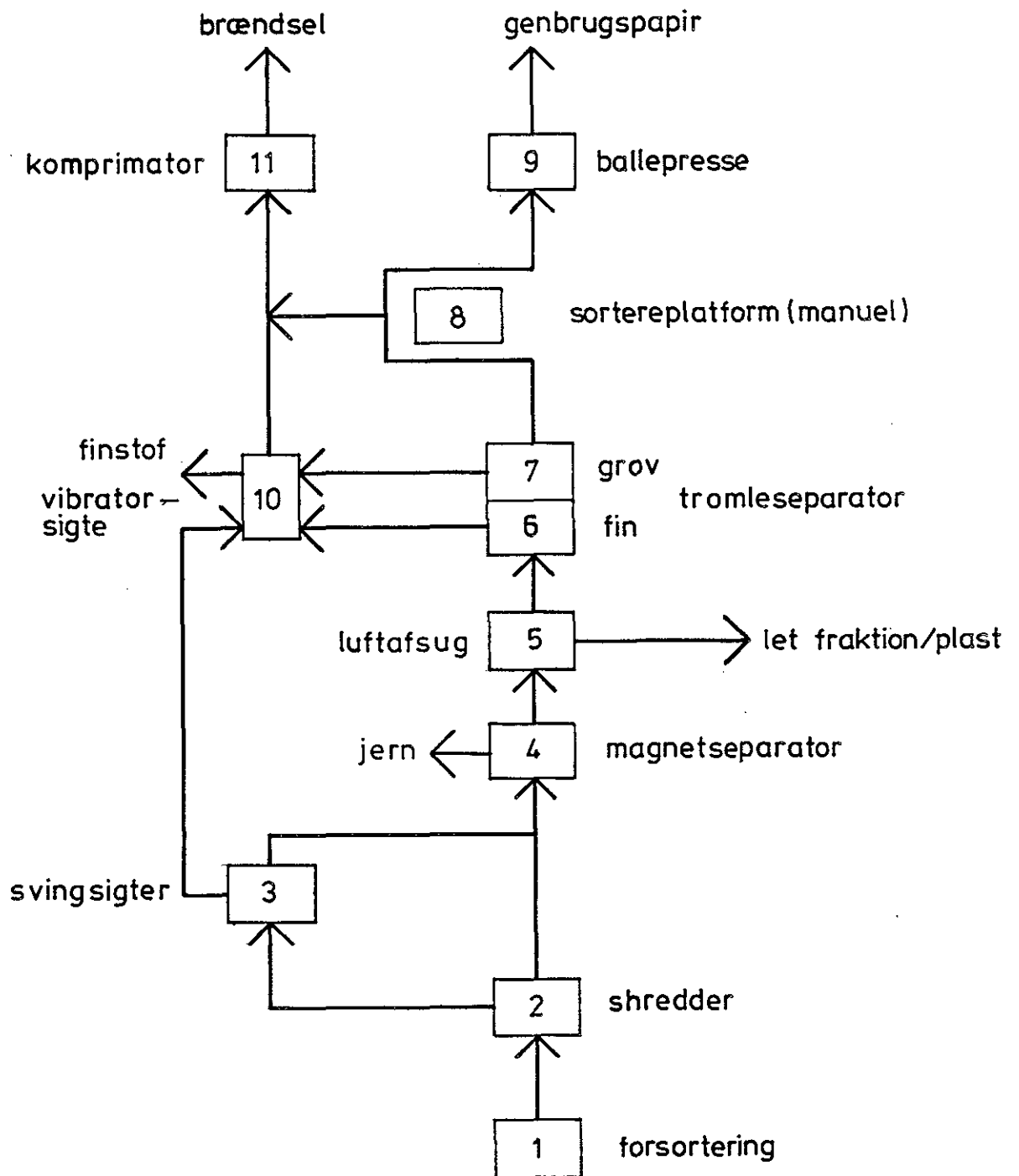
Pos. 2- Shredder

Materialerne falder fra fødebåndet ned i en shredder af typen Saturn, modet 72-50, forsynet med 4 x 150 HK motorer.

Maskinen er forsynet med to aksler med hastighedsregulering på hver aksel. På akslerne er monteret knive, der kan kombineres i forskellige opsætninger afhængig af den ønskede størrelse på det shreddede materiale.

Pos. 3- Svingsigter

Fra shredderen falder det findelte materiale ned på et transportbånd, som fører materialet ind over 2 svingsigter. Svingsigternes formål er at frasortere finstof; finstoffet går via transportbånd til vibratorsigte, pos. 10.



Procesdiagram

Materiale, som passerer over sigterne, falder ned på transportbånd, som fører materialet frem foran magnetseparator.

Pos. 4 - Magnetseparator

Materialet passerer magnetseparator med stor hastighed for at sikre så lille lagtykkelse som muligt. Tromlemagneten er af typen Unimag.

For at hindre, at papir og plast, der rives med af det magnetiske materiale, skal blokere udløbet under magneten, er der her placeret en langsomtgående rulle, der løber modsat magnettromlen og således fører det løsrevne materiale tilbage i tromlen. Under udløbet fra magnettromlen er placeret et transportbånd, der fører det frasorterede magnetiske materiale til en container.

Pos. 5 - Luftafslug - let fraktion

Efter magnet separator falder materialet ned i tromleseparator. Umiddelbart hvor materialet forlader båndet fra magnetseparatoren, er der placeret lodret luftafslug, hvis formål er at fraseparere lette plastmaterialer. Luftafsluget vil i nogen grad også fraseparere lette papir materialer.

Der er mulighed for i nogen grad at styre separeringen, idet luftmængden i luftafsluget kan reguleres trinløst fra kontrolrummet (reaktionstid 3 sek.).

Den lette fraktion udskilles i cyklon, hvorfra det opsamles i container til senere oparbejdning i ballepresse.

Pos. 6-7 Tromleseparator, fin/grov

Det materiale, som er passeret forbi luftafslug, falder ned i tromleseparator. Tromleseparatoren er konstrueret til at foretage følgende materialesorteringer:

- a) Finstof, der er defineret som alt materiale under 30 mm.
- b) Brændselsfraktionen, der er defineret som alt materiale mellem 30 og 175 mm.
- c) Materiale, større end 175 mm.

Tromlen, der er udført i 6 mm stålplade, har en længde på 13 m. Tromlen er placeret vandret, men er udført konisk med en diameter på 2,35 m i indløbet og en diameter på 1,20 m i udløbet.

Tromlen er forsynet med en sneglegang, der sikrer materialernes fremdrift i tromlen.

Finstoffet udskilles i tromlens første sektion, der er forsynet med firkantede huller på 30 x 50 mm placeret med deres største udstrækning i tromlens omdrejningsretning. Hullerne er placeret i et forskudt mønster for at sikre tromlens stabilitet.

I tromlens anden sektion er tromlen forsynet med firkantede huller på 150 x 200 mm.

Tromlens omdrejningshastighed kan varieres med 8-12 omdrejninger pr. min.

Materiale, som udskilles i tromleseparator, går via transportbånd til vibratorsigte pos. 10. Materiale, som passerer igennem tromseparatoren, går via transportbånd forbi sortereplatform for manuel sortering, pos. 8.

Pos. 8 Sortereplatform

På sortereplatformen foretages der manuel sortering af det materiale, som er passeret gennem tromleseparator.

Materialet på båndet vil hovedsagelig bestå af store stykker pap/papir og plastfolie samt f.eks. større stykker træ, tekstiler og hård plast. Materialer, som ikke skal fortsætte til ballepressen for genbrugspapir, frasorteres og føres over på transportbånd til komprimator for brændsel.

Pos. 9 Ballepresse

Ballepressen er af konventionel type. Installationen er udført, så presserne valgfrit kan anvendes til pakning af materiale fra sorteringsanlæg og fra papirlinie, som er indrettet sideløbende.

Pos. 10 Vibratorsigte

Fra tromleseparator kommer fin og grov fraktion til vibratorsigte. Ligeledes kommer der finstof fra svingsigter. I vibratorsigten adskilles tunge og lette partikler. De tunge partikler af finstof, som hovedsagelig vil være sten, grus o.lign., skilles fra og går til deponering. Materialet, som passerer over sigten, føres via transportbånd til komprimator for brændsel.

Pos. 11 Komprimator

Brændselmaterialet komprimeres (ikke briketter). Brændselmaterialet vil hovedsagelig bestå af små fraktioner af papir/pap, træstumper, hård plast, tekstil o.lign.

Central overvågning

Fra kontrolrum kan alle delprocesser overvåges og styres, der kan foretages start/stop og justering af båndhastighed, tromlehastighed og luftmængde. På centrale steder i anlægget er der placeret TV-kameraer til overvågning fra kontrolrum.

B I L A G 3.2

BILAG 3.2

Samlede mængder af relevante materialetyper. (tons/år)

KOMMUNE	Fremstil- lingsvirk- somhed	Engros & detail	Restaura- tion & hotel	Bank & finan- siering	Offentlig service	IALT
ASSENS	884,7	316,9	40,1	78,3	83,6	1.403,6
BOGENSE	61,5	215,8	15,3	49,4	70,6	412,6
BROBY	285,5	111,6	10,5	40,7	16,7	448,0
EGEBJERG	295,9	130,1	12,2	34,0	34,7	506,9
EJBY	747,0	278,2	32,7	85,9	32,8	1.176,6
FAABORG	1.478,6	507,8	95,9	226,4	141,4	2.450,1
GLAMSBJERG	293,0	141,8	10,5	50,9	19,8	516,0
GUDME	151,5	159,1	6,1	40,0	37,1	393,8
HAARBY	214,3	135,2	18,7	49,6	10,5	428,3
KERTEMINDE	916,9	338,2	37,5	64,1	30,0	1.386,7
LANGESKOV	576,2	92,9	5,2	40,0	14,9	729,2
MARSTAL	39,4	96,3	23,5	39,5	15,4	214,1
MIDDELFART	553,0	977,2	59,3	141,9	173,4	1.904,8
MUNKEBO	188,9	92,3	15,3	39,0	11,6	347,1
NYEBORG	1.216,1	1.463,0	164,2	229,7	145,5	3.218,5
NØRRE-ÅBY	106,8	140,8	20,1	41,3	33,2	342,2
ODENSE	9.540,7	15.293,5	739,0	2.241,7	853,1	28.668,0
OTTERUP	904,9	281,3	40,6	60,0	59,0	1.345,8
RINGE	933,3	378,4	24,4	82,4	90,9	1.509,4
RUDKØBING	377,0	366,6	29,6	68,9	72,6	914,7
RYSLINGE	234,0	139,6	14,8	47,2	22,4	458,0
SVENDBORG	2.597,2	2.250,1	196,5	345,3	211,5	5.600,6
SYDLANGELAND	156,2	91,2	12,2	61,7	12,5	333,8
SØNDERSØ	614,8	206,1	33,6	82,9	22,4	959,8
TOMMERUP	274,6	110,5	12,2	45,2	22,3	464,8
TRANEKÆR	113,1	51,8	27,0	36,5	19,2	247,6
ULLERSLEV	121,8	143,7	3,5	35,9	15,8	320,7
VISSENBJERG	159,9	79,1	15,3	40,1	18,0	312,4
ÆRØSKØBING	64,3	110,3	33,1	50,2	59,5	317,4
ØRBÆK	315,9	107,6	10,0	42,9	8,1	484,5
ÅRSLEV	825,8	137,7	6,5	52,9	34,6	1.057,5
AARUP	391,5	203,2	7,4	49,5	11,0	662,6
TØRT AFFALD						
IALT	25.617,3	25.147,9	1.772,8	4.594,0	2.404,1	59.536,1

B I L A G 3.3

BILAG 3.3

Samlede mængder af relevante materialetyper fra udvalgte virksomheder, d.v.s. virksomheder med større mængder end 200 kg/uge. (tons/år)

KOMMUNE	Fremstil- lingsvirk- somhed	Engros & detail	Restaura- tion & hotel	Bank & finan- siering	Offentlig service	IALT
ASSENS	829,9	139,8	0,0	23,0	36,6	1.029,3
BOGENSE	44,9	103,1	0,0	25,7	46,8	220,5
BROBY	190,4	17,4	0,0	25,7	0,0	233,5
EGEBJERG	263,8	28,2	0,0	11,0	0,0	303,0
EJBY	684,8	92,1	14,8	51,4	0,0	843,1
FAABORG	1.376,8	119,5	29,2	166,4	84,1	1.776,0
GLAMSBJERG	270,0	34,8	0,0	25,7	0,0	330,5
GUDME	140,8	72,7	0,0	25,7	0,0	239,2
HAARBY	149,9	56,3	10,5	25,7	0,0	242,4
KERTEMINDE	887,4	101,3	10,5	25,7	0,0	1.024,9
LANGESKOV	563,3	40,2	0,0	25,7	0,0	629,2
MARSTAL	17,5	28,2	0,0	25,7	0,0	71,4
MIDDELFART	490,5	587,2	14,8	54,8	93,7	1.241,0
MUNKEBO	172,3	45,6	0,0	25,7	0,0	243,6
NYBORG	1.146,8	1.122,5	130,0	129,1	84,1	2.612,5
NØRRE-ÅBY	87,1	65,4	14,8	25,7	0,0	193,0
ODENSE	8.598,3	11.509,6	264,8	1.428,0	300,5	22.101,2
OTTERUP	868,6	135,5	14,8	25,7	18,6	1.063,2
RINGE	872,1	174,6	0,0	25,7	46,8	1.119,2
RUDKØBING	361,4	138,4	0,0	25,7	46,8	572,3
RYSLINGE	219,7	50,9	0,0	25,7	0,0	296,3
SVENDBORG	2.446,5	1.414,7	98,9	130,0	84,1	4.174,2
SYDLANGELAND	136,2	29,0	0,0	25,7	0,0	190,9
SØNDERSØ	548,1	56,7	0,0	25,7	0,0	630,5
TOMMERUP	239,6	45,6	0,0	25,7	0,0	310,9
TRANEKÆR	69,2	0,0	14,8	25,7	0,0	109,7
ULLERSLEV	104,4	79,7	0,0	25,7	0,0	209,8
VISSENBJERG	118,3	17,4	0,0	25,7	0,0	161,4
ÆRØSKØBING	40,8	21,5	10,5	25,7	46,8	145,3
ØRBÆK	296,9	33,5	0,0	25,7	0,0	356,1
ÅRSLEV	785,7	75,8	0,0	25,7	0,0	887,2
AARUP	362,4	111,5	0,0	25,7	0,0	499,6
TØRT AFFALD						
IALT	23.383,5	16.549,6	628,4	2.610,5	888,9	44.060,9

B I L A G 3.4

BILAG 3.4

Groft skøn over containerbehov til fremtidig indsamlingssystem.

Containerstørrelse	800 l stk.	12 m ³ stk.	16 m ³ stk.	20 m ³ stk.	28 m ³ stk.	Ialt stk.
Kommune						
Assens	30	5	3	3	3	44
Bogense	23	2	2	2		29
Broby	15		2	2		19
Egebjerg	22	2			5	29
Ejby	17	8	2	3	3	33
Fåborg	36	14		5	11	66
Glamsbjerg	18	2		2	2	24
Gudme	5	8	2	2		17
Hårby	14	5	2	2		23
Kerteminde	17	3	3	2	3	28
Langeslev	17	5			2	24
Middelfart	36	8	2	9	5	60
Munkebo	11	2		2	2	17
Nyborg	177	17	3	2	11	210
Nr. Åby	9	2		3		14
Odense	345	104	86	50	107	692
Otterup	20	5		2	2	29
Ringe	39	12	3	2	5	61
Rudkøbing	15	2	3	3	3	26
Ryslinge	20	5		2	2	29
Svendborg	56	27	5	11	14	113
Søndersø	15	6		4	5	30
Tommerup	18	2			3	23
Ullerslev	24	3	2	2		31
Vissenbjerg	3	3		2		8
Ørbæk	18	2	2	2	3	27
Årslev	12	5		3	5	25
Aarup	15	5			2	22

B I L A G 4.1

BILAG 4.1 Total mængde madaffald fordelt på kommuner og branchetyper.

KOMMUNE	Fremstil- lingsvirk- somhed	Engros & detail	Restaura- tion & hotel	Bank & finan- siering	Offentlig service	IALT
ASSENS	527,0	12,0	59,0	27,0	136,0	761,0
BOGENSE	16,0	28,0	23,0	16,0	70,0	153,0
BROBY	85,0	5,0	16,0	14,0	23,0	143,0
EGEBJERG	145,0	10,0	18,0	15,0	47,0	215,0
EJBY	179,0	46,0	30,0	28,0	47,0	330,0
FAABORG	257,0	50,0	90,0	45,0	179,0	621,0
GLAMSBJERG	103,0	6,0	16,0	17,0	26,0	168,0
GUDME	95,0	35,0	9,0	13,0	55,0	207,0
HAARBY	45,0	15,0	15,0	16,0	15,0	106,0
KERTEMINDE	569,0	63,0	43,0	21,0	38,0	734,0
LANGESKOV	51,0	4,0	8,0	13,0	21,9	97,0
MARSTAL	32,0	8,0	35,0	13,0	22,0	110,0
MIDDELFART	103,0	146,0	70,0	46,0	141,0	506,0
MUNKEBO	124,0	3,0	23,0	13,0	14,0	177,0
NYBORG	429,0	69,0	80,0	77,0	179,0	834,0
NØRRE-ÅBY	63,0	42,0	12,0	14,0	45,0	176,0
ODENSE	8.032,0	1.531,0	619,0	623,0	975,0	11.780,0
OTTERUP	38,0	21,0	42,0	20,0	86,0	207,0
RINGE	278,0	23,0	36,0	28,0	99,0	464,0
RUDKØBING	84,0	43,0	44,0	23,0	73,0	267,0
RYSLINGE	38,0	34,0	18,0	15,0	31,0	136,0
SVENDBORG	4.859,0	122,0	166,0	114,0	267,0	5.528,0
SYDLANGELAND	70,0	8,0	18,0	20,0	17,0	133,0
SØNDERSØ	177,0	35,0	16,0	27,0	27,0	282,0
TOMMERUP	97,0	16,0	18,0	15,0	30,0	176,0
TRANEKÆR	113,0	2,0	22,0	12,0	29,0	178,0
ULLERSLEV	89,0	23,0	5,0	12,0	22,0	151,0
VISSENBJERG	16,0	9,0	23,0	13,0	24,0	85,0
ÆRØSKØBING	41,0	6,0	49,0	17,0	56,0	168,0
ØRBÆK	204,0	4,0	15,0	14,0	9,0	246,0
ÅRSLEV	61,0	3,0	10,0	17,0	46,0	137,0
AARUP	49,0	26,0	11,0	16,0	14,0	116,0
AFFALD						
IALT	17.049,0	2.448,0	1.653,0	1.629,0	2.863,0	25.642,0

B I L A G 4.2

BILAG 4.2 Genereret mængde madaffald fra virksomheder med mere end 5 ton/år fordelt på kommuner og branchetyper.

KOMMUNE	Fremstillingsvirksomhed	Engros & detail	Restaurations & hotel	Bank & finansiering	Offentlig service	IALT
ASSENS	411,0	0,0	25,0	6,0	87,0	529,0
BOGENSE	8,0	10,0	0,0	6,0	53,0	77,0
BROBY	55,0	0,0	6,0	6,0	9,0	76,0
EGEBJERG	95,0	5,0	6,0	6,0	17,0	129,0
EJBY	118,0	28,0	6,0	14,0	17,0	183,0
FAABORG	169,0	21,0	30,0	14,0	118,0	352,0
GLAMSBJERG	74,0	0,0	0,0	6,0	6,0	86,0
GUDME	75,0	19,0	-	6,0	22,0	122,0
HAARBY	26,0	5,0	6,0	6,0	8,0	51,0
KERTEMINDE	438,0	35,0	26,0	6,0	13,0	518,0
LANGESKOV	27,0	0,0	0,0	6,0	9,0	42,0
MARSTAL	16,0	0,0	14,0	6,0	13,0	49,0
MIDDELFART	54,0	94,0	36,0	14,0	63,0	261,0
MUNKEBO	94,0	0,0	6,0	6,0	-	106,0
NYBORG	321,0	19,0	30,0	34,0	92,0	496,0
NØRRE-ÅBY	34,0	23,0	0,0	6,0	26,0	89,0
ODENSE	6.252,0	1.009,0	206,0	7,0	561,0	8.035,0
OTTERUP	16,0	8,0	14,0	6,0	51,0	95,0
RINGE	201,0	5,0	14,0	6,0	49,0	275,0
RUDKØBING	55,0	19,0	14,0	6,0	51,0	145,0
RYSLINGE	24,0	23,0	0,0	6,0	9,0	62,0
SVENDBORG	3.839,0	52,0	54,0	34,0	146,0	4.125,0
SYDLANGELAND	41,0	5,0	6,0	14,0	6,0	72,0
SØNDERSØ	129,0	23,0	0,0	14,0	0,0	166,0
TOMMERUP	70,0	10,0	-	6,0	9,0	95,0
TRANEKÆR	84,0	0,0	6,0	6,0	17,0	113,0
ULLERSLEV	70,0	15,0	0,0	6,0	9,0	100,0
VISSENBJERG	8,0	-	14,0	6,0	9,0	37,0
ÆRØSKØBING	19,0	-	26,0	6,0	36,0	87,0
ØRBÆK	158,0	-	6,0	6,0	-	170,0
ÅRSLEV	38,0	0,0	0,0	6,0	17,0	61,0
AARUP	34,0	15,0	0,0	6,0	0,0	55,0
AFFALD						
IALT	13.050,0	1.443,0	555,0	450,0	1.521,0	17.019,0

B I L A G 4.3

Bilag 4.3

ØKONOMISKE FORUDSÆTNINGER

TRANSPORTOMKOSTNINGER

LASTBIL

Investering

Lastbil 400.000 kr.

Driftsomkostninger

Driftmidler (0.80 kr./km., 150 km./dg.)	30.000 kr./år
Lønninger (1½ mand)	280.000 kr./år
Reparation	10.000 kr./år
Vægtafgift	20.000 kr./år
Diverse	20.000 kr./år

Ialt 360.000 kr./år

Omkostninger til afskrivning og forrentning

En lastbil afskrives over 7 år, med en intern realrente på 6% p.a. efter amortisationsmetoden.

Omkostninger pr. år

Lastbil 71.654 kr./år

Samlede årlige omkostninger incl. afskrivning og forrentning

Driftsomkostninger	360.000 kr./år
<u>Omkostninger til afskrivning og forrentning</u>	<u>71.654 kr./år</u>

Ialt 431.654 kr./år

OMKOSTNINGER FOR OPSAMLINGSMATERIEL

Opsamlingsmateriellet opdeles i tre grupper

- tønder, 40 l og 60 l.
- plastcontainere, 400 l - 800 l

Der regnes ikke med driftsomkostninger for opsamlingsmateriellet.

Tønderne til det organiske affald forudsættes at blive rengjort i forbindelse med dyrefoderanlægget.

TØNDER

Omkostningerne for disse er beregnet udfra Vejle amtskommunes projekt af marts 1986 "Madrester fra storkøkkener, indsamling behandling og anvendelse".

Investering

Tønde 16 kr.

Omkostninger til afskrivning og forrentning

Tønden afskrives over 2 år, med en intern realrente på 6% p.a. efter amortisationsmetoden.

Omkostninger pr. år

Tønde 9 kr./år

Samlede årlige omkostninger incl. afskrivning og forrentning.

Tønde 9 kr./år

PLASTCONTAINERE

Omkostninger for disse er beregnet udfra oplysninger fra en af markedets producenter.

Der er forudsat en mængderabat på 25%.

Investering

Plastcontainere

- 400 l á 1.050 kr.
- 600 l á 1.275 kr.
- 800 l á 1.500 kr.

Omkostning til afskrivning og forrentning

Plastcontainerne afskrives over 5 år, med en intern realrente på 6% p.a. efter amortisationsmetoden.

Omkostninger pr. år

Plastcontainer

- 400 l á 249 kr./år
- 600 l á 303 kr./år
- 800 l á 356 kr./år

Samlede årlige omkostninger incl. afskrivning og forrentning

Plastcontainer

- 400 l á 249 kr./år
- 600 l á 303 kr./år
- 800 l á 356 kr./år

BEHANDLING AF MADAFFALD I ET CENTRALT ANLÆG, SOM PNA ANLÆGGET
I KOLDING

Den udarbejdede rapport vedrørende anlægget i Kolding er benyttet som udgangspunkt for de opstillede økonomioversigter.

Prisniveau medio 1986, kr. excl. moms.

Investeringer

Bygninger	5.600.000 kr.
Maskiner	5.715.000 kr.

Ialt 7.600.000 kr.

Driftsomkostninger

Produktionsomkostninger (331 kr./ton x 4.000 ton)	1.324.000 kr./år
Vedligeholdelse	200.000 kr./år
Dyrlægekontrol 24.000 kr./år	48.000 kr./år
Lønomsomkostninger	
• 10 mand	1.600.000 kr./år
• 1 kontorass.	150.000 kr./år
• 1 leder	250.000 kr./år

Samlede årlige driftsomkostninger	3.572.000 kr./år
-----------------------------------	------------------

Omkostninger til afskrivning og forrentning

Bygninger og maskiner afskrives over henholdsvis 20 og 10 år med en intern realrente på 6% p.a. efter amortisationsmetoden.

Omkostninger pr. år

Bygninger	488.000 kr./år
Maskiner	776.000 kr./år

Ialt	1.264.500 kr./år
------	------------------

Samlede årlige omkostninger incl. afskrivning og forrentning.

Driftsomkostninger	3.572.000 kr./år
Omkostninger til afskrivning og forrentning	1.264.500 kr./år

Ialt	4.836.000 kr./år
------	------------------

Prisniveau ultimo 1986, kr. excl. moms.